

## PONTOS CRÍTICOS NO CONTROLE SANITÁRIO DA FABRICAÇÃO DE SUSHIS

*(Critical points in health control of sushi production)*

Camila de Albuquerque Almeida DE QUEIROZ<sup>\*1,3</sup>; Marianna Colares ALBUQUERQUE<sup>1</sup>; Katariny Michelle de Araujo PINHEIRO<sup>1</sup>; Danyelle dos Santos COSSOLOSO<sup>1</sup>; Fransérgio Américo Ribeiro ALVES<sup>1</sup>; Marcondes Chaves GOMES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agência de Fiscalização de Fortaleza; <sup>2</sup>Prefeitura Municipal de Fortaleza – Célula de Vigilância Sanitária; <sup>3</sup>University of Calgary, Dpt<sup>o</sup> of Comparative Biology and Experimental Medicine. \*E-mails: [camila.dequeiroz@ucalgary.ca](mailto:camila.dequeiroz@ucalgary.ca)

### RESUMO

O consumo de sushis e sashimis tem se tornado cada vez mais comum, alcançando as mais variadas classes sociais e sendo realizado até mesmo em estabelecimentos não especializados, como supermercados e padarias. Considerando se tratar de um alimento preparado com matérias-primas servidas em sua forma crua ou malcozida, é eminente que se faça a análise dos riscos envolvidos em seu fluxo de produção. Ainda, a literatura escassa e a falta de norma regulamentadora dificultam o trabalho das autoridades de fiscalização sanitária. Este trabalho discutiu os perigos e pontos críticos de controle relacionados às etapas de produção do sushi, como a legislação brasileira é empregada em sua fiscalização e quais pontos específicos ainda carecem de regulamentação. O presente estudo contribuiu para a elaboração de um projeto de lei de fiscalização de estabelecimentos produtores de sushi, submetido à avaliação da autoridade sanitária reguladora da Prefeitura Municipal de Fortaleza.

**Palavras-chave:** Segurança dos alimentos, inspeção sanitária, sushi.

### ABSTRACT

The consumption of sushi and sashimi has become increasingly common, reaching the most varied social classes and being done even in non-specialized establishments, such as supermarkets and bakery stores. Considering it is a food composed of certain materials served in its raw or undercooked form, it is eminent to make an analysis of the risks involved in their production flow. In addition, the scarce literature and the lack of specific law in Brazil hinder the work of the health authorities. This paper discussed the control critical points of sushi production, the way brazilian legislation is currently applied to its quality control and which are the risks that still need to be addressed in a specific norm. This study contributed to the elaboration of a draft of law to inspect sushi production, submitted to the Health Surveillance Authority of Fortaleza City.

**Key words:** Food safety, sanitary inspection, sushi.

### INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são um grave problema de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento, principalmente as de causa

microbiana que aumentam em todo mundo (GERMANO e GERMANO, 2008; MARTINS *et al.*, 2012). Segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) as DTAs são o maior problema de saúde no mundo. Dentre os alimentos responsáveis por infecções alimentares destacam-se os produtos de origem animal, por se deteriorarem rapidamente, serem passíveis de contaminação em múltiplos pontos do processo produtivo e serem consumidos nas mais diversas formas, inclusive crua ou mal passada (CHAN, 2014; KIRK *et al.*, 2015; SCALLAN *et al.*, 2011).

O *sushi* é altamente perecível não só por ser consumido cru, mas também pelos aspectos higiênico-sanitários envolvidos em seu preparo, armazenamento e exposição ao consumo, o que exige um conhecimento específico e rigoroso controle sanitário (MENEZES, *et al.*, 2006; MACPHERSON e BIDAISEE, 2015). Esse tipo de culinária se popularizou, resultando em um aumento significativo de estabelecimentos que preparam *sushi*, incluindo aqueles não especializados. Assim, medidas de segurança que estabeleçam etapas e os procedimentos da cadeia produtiva são imprescindíveis, desde o recebimento das matérias-primas até a elaboração do produto final (SEIXAS *et al.*, 2008).

Com o propósito de proteger o consumidor contra alimentos nocivos, os países vêm buscando mecanismos organizacionais e a instrumentalização das ações em saúde pública. Contudo, a literatura escassa e a falta de padrões técnicos específicos para o preparo de *sushi* no Brasil dificultam a ação de fiscais, que, no ato da fiscalização, precisam aplicar legislações generalistas, que não abrangem todos os aspectos da produção de *sushi*.

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um sistema de manejo no qual a segurança dos alimentos é obtida por meio da análise e do controle dos perigos biológicos, químicos e físicos em todas as etapas de preparo. Esse sistema é compulsoriamente aplicado no controle higiênico sanitário das indústrias de produtos de origem animal sob inspeção federal, sendo uma excelente ferramenta a ser aplicada à alimentos específicos ou estabelecimentos manipuladores de alimentos.

O presente estudo objetivou identificar os Pontos Críticos de Controle do processo de preparo do *sushi* e avaliar a legislação de alimentos vigente quanto à capacidade de reduzir ou eliminar os riscos identificados. Legislações internacionais específicas para o *sushi* foram utilizadas de forma comparativa, mostrando que embora a legislação brasileira seja aplicável ao *sushi* de forma generalista, ainda há muito o que ser abordado em termos específicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de 2012 a 2015, a equipe de veterinários da vigilância sanitária visitou, para a inspeção de rotina, mais de cinquenta estabelecimentos produtores de *sushi* localizados em Fortaleza-Ceará, entre casas especializadas em culinária japonesa e outros de natureza diversa, como restaurantes, padarias e supermercados. Como parte da rotina de trabalho, esses estabelecimentos foram avaliados de acordo com a legislação sanitária vigente, o que motivou o presente estudo, uma vez que a mesma é insuficiente por não abordar aspectos específicos da produção de *sushi*.

Nesse contexto, durante a inspeção, os fiscais observaram cuidadosamente as etapas de preparo, visando elaborar um fluxograma de produção e então avaliar os pontos críticos de controle no processo. A identidade dos estabelecimentos foi preservada por questões legais e também porque o intuito do estudo não foi avaliar o *status* sanitário dos estabelecimentos da cidade de Fortaleza, mas compreender o processo produtivo e identificar os principais perigos envolvidos. Embora não haja receita padrão, havendo variáveis como experiência e criatividade do *sushiman*, as etapas de preparo nos mais diversos estabelecimentos são as mesmas, envolvendo os mesmos perigos à saúde.

A distribuição dos estabelecimentos visitados, contudo, foi aleatória, sendo pertencentes à região metropolitana de Fortaleza, tendo como único critério para a inclusão no estudo a produção de sushi. Dentre as etapas observadas, incluíram-se a aquisição de matérias-primas, o pré-preparo (cozimento do arroz, sanitização de vegetais, manipulação do pescado), o preparo (montagem das peças de sushi) e a exposição ao consumo (tempo e temperatura, monitoramento e controle de qualidade).

A legislação brasileira vigente foi utilizada como base para classificação dos perigos, entretanto, como essa legislação não contempla aspectos específicos do sushi, legislações de países como os Estados Unidos, Austrália e Canadá também foram utilizadas como referência para compreender os riscos envolvidos no processo.

### **Análise estatística descritiva**

As matérias-primas foram agrupadas em pescado (que por definição da legislação brasileira engloba peixe e frutos do mar em sua forma fresca, resfriada, congelada, enlatada e processada), arroz, alga nori, frutas e vegetais e outros (que não são ingredientes essenciais para o preparo do sushi em si, entretanto são comumente usados para o preparo de temperos e para tipos específicos de sushi). Para cada matéria-prima, o processo produtivo foi detalhado, incluindo recebimento, armazenamento, manipulação e intervalo; e finalmente essas matérias primas foram reunidas para as etapas de montagem dos rolls, preparo e tratamento e exposição ao consumo, havendo possibilidade de intervalo.

Em cada etapa do trabalho, para todas as matérias-primas identificadas, realizou-se uma identificação de perigos e caracterização dos efeitos adversos associados com agentes microbiológicos, físicos e químicos. Cada um desses agentes foi avaliado qualitativamente em relação à probabilidade de vir a causar dano e a severidade do mesmo.

A análise considerou: a literatura e os relatos de casos existentes; a legislação internacional pertinente; os patógenos específicos e suas condições ótimas de crescimento; as não-conformidades observadas nos estabelecimentos e a presença de medidas de controle em etapas posteriores, que pudessem eliminar o patógeno em questão.

Seguindo os princípios do APPCC (Food and Drug Administration, 2011), realizou-se uma análise de perigos (Princípio 1), por meio de uma árvore de decisão de Pontos Críticos (PCs) e os Pontos Críticos de Controle (PCCs) foram determinados (Princípio 2). Finalmente, os Limites Críticos foram estabelecidos (Princípio 3).

Cada etapa foi classificada como Ponto Crítico (PC), etapa que tem potencial de apresentar perigo caso as boas práticas de manipulação de alimentos (pré-requisitos para implementar o APPCC) não sejam aplicadas; e como Pontos Críticos de Controle (PCC),

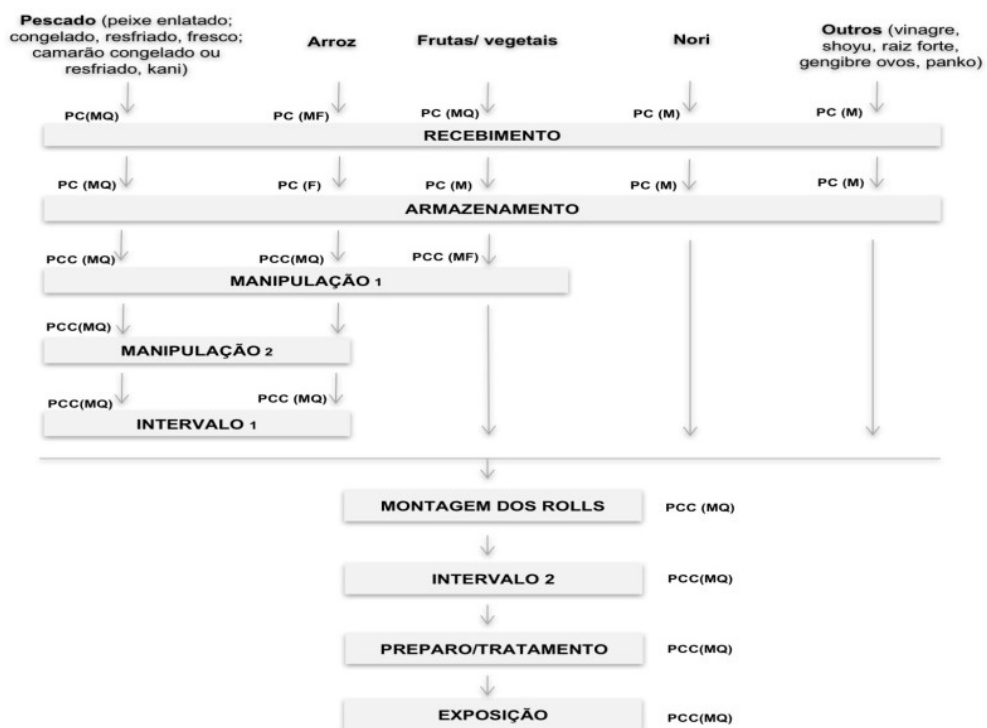
que são etapas em que, mesmo havendo boas práticas, se faz necessário um elevado nível de controle, registro e monitoramento, de forma a eliminar, prevenir ou reduzir os perigos à saúde a limites aceitáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise de Pontos de Controle (PCs) e Pontos Críticos de Controle (PCCs)

Um diagrama de fluxo foi desenvolvido (Fig. 01) com todos os ingredientes e etapas de preparo, desde o recebimento das matérias-primas até a exposição final, bem como a classificação em PC ou PCC e a natureza do perigo, seja microbiológica (M), química

a (Q) ou física (F).



**Figura 1.** Fluxograma de preparo do sushi, com Pontos Críticos (PC) e Pontos Críticos de Controle (PCC), relativos aos perigos microbiológicos (M), químicos (Q) e físicos (F).

**Obs.:** As matérias-primas foram agrupadas como pescado (peixe, camarão, carne de caranguejo), arroz, frutas, vegetais e outros (temperos, ovos, farinha panko). As etapas descritas incluem recebimento de matérias-primas, armazenamento, manipulação 1, manipulação 2, intervalo 1, montagem dos rolls, intervalo 2, preparo e exposição ao consumo.

O processo foi resumido em duas tabelas, com as etapas contendo detalhes sobre os tipos de perigos, como podem ser evitados e sua classificação. Foram identificados nove

PCs (Tab. 01), etapas nas quais os perigos biológicos, químicos ou físicos podem ser eliminados com a aplicação de boas práticas de fabricação.

**Tabela 1:** Detalhes do processo de classificação de perigos inerentes à cada material em cada etapa do processo produtivo em Ponto crítico (PC), onde apenas boas práticas se fazem necessárias para eliminar ou reduzir o perigo.

ETAPA	MATERIAL	PERIGOS	COMO EVITAR?	PC?
Recebimento	Pescado	<u>Microbiológico:</u> patógenos do ambiente <u>Químico:</u> toxinas, metais pesados, resíduos de medicamentos	Seleção de fornecedores, tempo e temperatura recomendados (Boas práticas)	PC <sup>1</sup>
	Arroz	<u>Microbiológico:</u> patógenos de origem <u>Físico:</u> insetos	Seleção de fornecedores (Boas práticas)	PC <sup>2</sup>
	Nori e outros	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos de origem	Seleção de fornecedores	PC <sup>3</sup> PC <sup>4</sup>
	Frutas e vegetais	<u>Químico:</u> pesticidas <u>Microbiológico:</u> parasitos, bactérias ambientais	Seleção de fornecedores (Boas práticas)	PC <sup>5</sup>
Armazenamento	Pescado	<u>Microbiológico:</u> proliferação de bactérias <u>Químico:</u> toxinas	Controle de tempo e temperatura (Boas práticas)	PC <sup>6</sup>
	Arroz	<u>Físico:</u> insetos	Armazenamento em área limpa e protegida (Boas práticas)	PC <sup>7</sup>
	Nori, Frutas e vegetais, outros	<u>Microbiológico:</u> proliferação de bactérias/fungos	Adequada temperatura de armazenamento (Boas práticas)	PC <sup>8</sup> PC <sup>9</sup>

### Pontos de Controle

Foram identificados nove PCs nas etapas de recebimento e armazenamento dos materiais. Para o pescado (PC1 e 6), os perigos microbiológicos e químicos são os micro-organismos que podem se proliferar e produzir toxinas devido ao tempo e temperatura inadequados; além dos metais pesados, que podem estar presentes em pescados oriundos de águas contaminadas, e resíduos de medicamentos em animais de cultivo.

Altos índices de contaminantes em pescados são associados às águas tropicais e poluídas (MARTINS, 2006; HSIN-I FENG, 2012), além da possibilidade de contaminação com *Staphylococcus aureus* e coliformes termotolerantes (JAY, 2000), indicativos de qualidade higiênico-sanitária nas etapas de pesca e transporte (FRANCO e LANDGRAF, 2005; UNITED STATES, FDA, 2012). Outras bactérias relacionadas ao sushi são *Vibrio parahaemolyticus* e *Salmonella* spp (HONG KONG - HKSAR, 2000; MARTINS, 2006).

Além disso, entre os parasitas que podem ser ingeridos com o consumo de pescados crus, destacam-se helmintos trematódeos e cestódeos (como *Diphyllbothrium latum*), causadores de infecção hepática, intestinal e pulmonar; e nematódeos (como o complexo *Anisakis simplex*), causadores de doença intestinal (MARTINS, 2006; MASSON e PINTO, 1998).

O pescado necessita ser congelado em temperatura de -20 °C por 7 dias ou abaixo de -35 °C por 15 horas para destruir parasitos presentes (UNITED STATES, FDA, 2011). A esse respeito, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomenda evitar o consumo de peixe cru, não havendo exigência do congelamento prévio do pescado antes de servi-lo em sua forma crua. O município de Porto Alegre aprovou a Portaria SMS 1109 (2016), em que estabelece que o pescado oriundo de captura de alto mar destinado ao consumo cru deverá ser congelado pela indústria, isentando o pescado proveniente de cultivo pelo baixo risco de adquirir parasitas (BRASIL - SMS-POA, 2016).

Em relação ao pescado fresco, o regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA) descreve as características organolépticas do pescado fresco. Não é recomendado o consumo se a temperatura estiver acima de 5 °C ou apresentando características organolépticas alteradas (BRASIL - MAPA, 2017).

Quanto aos metais pesados, o mercúrio é encontrado em águas poluídas por resíduos de processos industriais e se transforma em neurotoxina por ação microbiana. Muitos dos peixes utilizados no sushi são predadores no ápice da cadeia alimentar, acumulando maiores concentrações de mercúrio, sendo risco à saúde de gestantes e imunossuprimidos (HSIN-I FENG, 2012).

Para o arroz (PC 2 e 7), os perigos microbiológicos e físicos são bactérias e insetos que podem estar presentes na embalagem. O arroz como matéria-prima deve ser inspecionado na recepção e estocado em local seco e arejado (BRASIL - ANVISA, 2004). Em relação à alga *nori* e aos demais ingredientes (PC 3 e 4), o perigo microbiológico são os micro-organismos em sua composição de origem. Para frutas e vegetais (PC5), foram considerados como perigos microbiológicos e químicos as bactérias, parasitos e resíduos de pesticidas. No armazenamento (PC 8 e 9), a alga *nori* e os vegetais tem perigo microbiológico relacionado à proliferação bacteriana e fúngica devido ao armazenamento inadequado (BRASIL - ANVISA, 2004).

Todos estes pontos foram considerados PC porque podem ser controlados pela aplicação de boas práticas, como a seleção de fornecedores confiáveis e mantendo a temperatura recomendada para os produtos. Em Hong Kong (HONG KONG - HKSAR, 2000), os ingredientes devem ser adquiridos em sua forma fresca ou congelada, com qualidade comprovada. O transporte deve ser feito em condições higiênicas e mantendo a temperatura adequada, -18 °C (congelados) e 4 °C (resfriados).

No Canadá a produção de sushi é regulada por cada província. Em Manitoba, é imperativo obter pescado apenas de fornecedores aprovados. No processo de compra de congelados, devem ser apresentados documentos comprobatórios da qualidade e da submissão à temperatura exigida para a redução de parasitos (CANADA, 2013).

No Brasil os estabelecimentos precisam adquirir produtos de origem animal com selo de inspeção, o que não é possível quando se trata de pescado fresco, normalmente

adquiridos em mercados de peixe. Embora esses mercados estejam sob fiscalização da vigilância sanitária, os produtos não são inspecionados individualmente, como ocorre na indústria de pescado sob fiscalização do serviço de inspeção.

Foram identificados dez PCCs (Tab. 02), nos quais uma medida de controle deve ser aplicada e monitorada para prevenir um perigo ou reduzi-lo à um nível aceitável.

**Tabela 2:** Detalhes do processo de classificação de perigos inerentes à cada material em cada etapa do processo produtivo, em Pontos Críticos de Controle (PCC).

ETAPA	MATERIAL	PERIGOS	COMO EVITAR?	PCC?
<b>Manipulação 1</b>	Pescado	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas	Controle de temperatura descongelamento/manipulação	PCC <sup>1</sup>
	Arroz	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas	Controle de tempo e temperatura	PCC <sup>2</sup>
	Frutas e vegetais	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos, parasitos <u>Físico:</u> insetos	Sanitização adequada	PCC <sup>3</sup>
<b>Manipulação 2</b>	Pescado	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas	Controle de tempo e temperatura	PCC <sup>4</sup>
<b>Intervalo 1</b>		<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas		PCC <sup>5</sup>
	Arroz	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas		PCC <sup>6</sup>
<b>Montagem dos Rolls</b>	Rolls	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas	Higiene Geral, Saúde do trabalhador, instalações físicas	PCC <sup>7</sup>
<b>Intervalo 2</b>		<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas	Controle de tempo e temperatura	PCC <sup>8</sup>
<b>Preparo e tratamento</b>		<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas	Substituir óleo de fritura sempre que necessário	PCC <sup>9</sup>
<b>Exposição</b>	Sushis	<u>Microbiológico:</u> micro-organismos <u>Químico:</u> toxinas	Controle de tempo e temperatura	PCC <sup>10</sup>

**Obs.:** Os perigos microbiológicos, químicos e físicos estão especificados, bem como as medidas preventivas.

### Pontos Críticos de Controle

**Manipulação 1:** Para o Pescado, essa etapa inclui descongelamento, limpeza, evisceração e remoção de cabeça, pele e escamas. Os perigos microbiológicos e químicos estão relacionados ao descongelamento em temperatura ambiente e manipulação em tempo e temperatura acima do recomendado, bastante observado nos estabelecimentos visitados, o que resulta em proliferação bacteriana e produção de toxinas. O pescado deve ser descongelado sob refrigeração em pequenas porções, de acordo com a demanda. Não deve ser recongelado, conforme recomendado pela RDC 216 (BRASIL - ANVISA, 2004),

\*Endereço para correspondência:  
[camila.dequeiroz@ucalgary.ca](mailto:camila.dequeiroz@ucalgary.ca)

Regulação (EC) 852/2004 (PARLAMENTO EUROPEU, 2004) e RIISPOA artigo 440 (BRASIL - MAPA, 2017). Vieira *et al.* (2006) encontraram *Staphylococcus* coagulase positiva nas mãos e mucosas de manipuladores, bem como no camarão vendido no Mercado dos Peixes de Fortaleza. Vallandro *et al.* (2010) avaliaram amostras de sashimis de salmão em Porto Alegre, encontraram coliformes termotolerantes acima do tolerado, além de irregularidades na higiene, manipulação e temperatura.

No caso do arroz, a manipulação apresenta perigos microbiológicos e químicos, se o tempo-temperatura forem inadequados, favorecendo a sobrevivência e proliferação de micro-organismos patogênicos e a produção de toxinas. Frutas e vegetais são utilizados para a ornamentação dos pratos, como pepino, cenoura e alface, podendo carregar micro-organismos adquiridos antes, durante ou depois de sua coleta. Os perigos microbiológicos e físicos de vegetais correspondem à falha no processo de sanitização, processo ainda não regulamentado no Brasil. Há diversos relatos na literatura de saladas contaminadas com *E. coli* (NASCIMENTO e MARQUES, 1998; DAMASCENO *et al.*, 2002; PALÚ, 2002).

O controle e o registro frequentes de temperatura, não apenas do ambiente, mas dos produtos, são cruciais. A identificação de temperatura inadequada deverá ser auditada, uma vez que pode indicar iminente falha de equipamentos ou falhas nos procedimentos.

**Manipulação 2:** O arroz é temperado com o *amasu* (vinagre, açúcar e sal) e o pescado é filetado e preparado para a montagem dos *rolls*. O pescado filetado deve ser armazenado em local limpo e organizado, de forma a garantir proteção contra os contaminantes, e devidamente identificado, respeitando o tempo de validade. Todos os produtos porcionados devem ser igualmente identificados, observando-se a data de validade recomendada pelo fabricante, de acordo com as condições de armazenamento, com um reduzido prazo de validade após a manipulação. O ideal é que o pescado fresco seja manipulado e consumido enquanto fresco, no mesmo dia de compra, e se necessário, estocado sob refrigeração por um curto período.

**Intervalo 1:** Nessa etapa, observada em alguns estabelecimentos, o pescado e o arroz são armazenados. Se essa etapa for mais longa que o recomendado, há perigo microbiológico e químico porque os micro-organismos podem se multiplicar e produzir toxinas. Esses perigos podem se atenuar se durante esse intervalo o arroz for exposto aos contaminantes do ar. Uma prática comum nos estabelecimentos observados em Fortaleza é o uso de ventiladores para reduzir a temperatura do arroz, considerada imprópria porque o fluxo de ar diretamente sobre o alimento é fonte de contaminação (BRASIL - ANVISA, 2004).

O arroz é associado a surtos de vômitos causados por *Bacillus cereus*, bactéria Gram-positiva, anaeróbia facultativa, formadora de esporos e relacionada com alimentos amiláceos. *B. cereus* é distribuído no ambiente e frequentemente isolado do solo e da vegetação. O crescimento ótimo ocorre entre 28 a 35 °C e pH 4,9 a 9,3 (UNITED STATES, FDA, 2012).

No Brasil, não há recomendação para o pH ideal do arroz. Alguns estabelecimentos preparam o arroz pela manhã ou no dia anterior e o deixam em temperatura ambiente para que seja usado durante o dia, justificando o procedimento com



o potencial inibitório do vinagre sobre o crescimento bacteriano. Contudo, o vinagre é uma solução fraca de um ácido orgânico volátil. Dessa forma, com a evaporação o pH do arroz pode não se manter baixo o suficiente, além da possibilidade de contaminação por bactérias acidófilas. A legislação da cidade de Porto Alegre estabelece o pH de 4.5 para o sushi temperado e que este deve ser consumido em até 24 horas, com monitoramento constante do mesmo (BRASIL - SMS-POA, 2016).

Na Austrália, é recomendado que o arroz temperado atinja o pH de 4.6, sendo rejeitado caso o pH seja mais alto ou o arroz tenha sido preparado há mais de oito horas. Se o pH for ideal, pode ficar em temperatura ambiente e usado no dia de preparo (AUSTRALIA, 2009). Em Manitoba, uma vez acidificado, o arroz pode ser estocado por até 8 horas e o remanescente descartado ao fim do dia. Se o arroz cozido não for acidificado, deve ser refrigerado em temperatura menor ou igual a 5° C (CANADA, 2013).

**Montagem dos *Rolls*:** Os perigos microbiológicos e químicos foram associados aos três principais pontos: a) higiene dos utensílios e dos equipamentos, b) estrutura da sala de manipulação e c) higiene e saúde do manipulador e treinamento específico (BRASIL - ANVISA, 2004).

**a) Higiene dos utensílios e equipamentos:** Na legislação brasileira, utensílios, móveis e equipamentos utilizados no preparo de alimentos devem ser resistentes à corrosão e repetidas limpezas, não devendo transmitir substâncias tóxicas, sabores ou odores (BRASIL - ANVISA, 2004). Essa regra se aplica as esteiras e formas de prensar (*oshibako*), substituindo aqueles cujo material é madeira, pois podem reter contaminação. As esteiras de bambu são tradicionalmente utilizadas cobertas com filme plástico, entretanto, isto não garante que o filme esteja livre de contaminação, devendo ser repostos com frequência, sendo mais recomendada a utilização de esteiras de plástico por ser de mais fácil higienização. Em Oliveira e Marques (2012), o swab de equipamentos, utensílios e mãos de manipuladores indicaram contaminação por bactérias acima do limite no setor de preparo de sushi de um supermercado.

**b) Estrutura da sala de manipulação:** A área onde o pescado é tratado deve ser isolada da área onde o sushi é montado. Isso foi um problema observado em supermercados que usam a mesma área e os utensílios para tratar os peixes adquiridos pelo consumidor e os peixes utilizados no preparo do sushi, além da montagem do sushi por si. Ambas as áreas devem ter piso, paredes e teto de material impermeável e limpos periodicamente. Ambas as áreas devem ter temperatura controlada e deve-se evitar que o pescado seja manipulado por mais tempo que o necessário. O pescado cru deve ser, no mínimo, mantido em gelo enquanto aguarda a manipulação.

**c) Saúde e Treinamento específico dos manipuladores:** Considerando que o sushi é preparado com as mãos e que o uso de luvas reduz a sensibilidade tátil, as mãos podem ser consideradas utensílios no preparo de sushi. Dessa forma, o controle de saúde dos manipuladores de sushi deve ser mais rigoroso que o de outros funcionários, com swabs

periódicos das mãos para avaliar se o procedimento de lavagem está sendo feito da maneira correta. É interessante não advertir ao funcionário sobre a realização do teste, de forma a prevenir que maiores esforços sejam feitos visando um resultado satisfatório. Exames periódicos de fezes, de sangue e de urina são também de grande importância.

Os manipuladores de sushi não devem trabalhar em outro setor, principalmente em estabelecimentos não-especializados, onde muitas vezes o preparo do sushi é apenas mais uma das atribuições dos funcionários. Estes devem ser treinados de forma específica em boas práticas de manipulação de sushi (WHO, 2000; SEAMAN e EVES, 2008; MARTINS *et al.*, 2012), abrangendo questões como doenças transmitidas por pescado, pontos críticos na manipulação do sushi, seleção de matérias-primas, conservação de produtos de origem animal, visando reduzir a ocorrência de práticas inadequadas (MARTINS *et al.*, 2012; PARLAMENTO EUROPEU, 2004).

Miranda e Baião (2011) avaliaram as condições higiênico-sanitárias de um restaurante japonês de Salvador. De oito *swabs* de mãos dos funcionários, dois foram positivos para *E. coli* e coliformes totais. Dentre as principais irregularidades encontradas, estavam a falta de treinamento dos funcionários e falhas no preparo e exposição dos alimentos, como recongelamento, mau acondicionamento e longo tempo de exposição.

**Intervalo 2:** Foi observado que muitos estabelecimentos não preparam o sushi para o consumo imediato. Os *rolls* montados são estocados até que um consumidor faça o pedido de um sabor específico. Assim, perigos microbiológicos e químicos são considerados devido ao armazenamento em tempo e temperatura inadequados.

**Preparo e Tratamento:** Nessa fase, os *rolls* são cortados em unidades ou fritos para preparo do *hot* sushi. No último caso, os *rolls* são imersos em farinha *panko* e fritos em óleo fervente. O óleo deve ser substituído frequentemente para que não represente fonte de contaminação e essa troca deve ser registrada. Embora envolva o processo de fritura é importante ressaltar que o tempo não é suficiente para que o pescado deixe de ser cru.

**Exposição:** Perigos microbiológicos e químicos ocorrem devido à temperatura e o tempo de exposição. Foi bastante comum a observação de sushi exposto em temperatura ambiente nos estabelecimentos visitados durante o estudo. O controle de temperatura é crucial para o controle do crescimento microbiano e, quando realizado de forma inadequada, é a principal causa de proliferação ou permanência de perigos microbiológicos e, conseqüentemente, da ocorrência de DTAs (ADAMS, MOSS, 2008; JAY, 2000; WHO, 2006). Se exposto em autosserviço, deve ser protegido contra contaminantes como cabelos e saliva, e os equipamentos e utensílios não devem atuar como isolantes térmicos. O sushi exposto não deve ser reaproveitado, mesmo que a exposição seja em temperatura controlada.

Na Austrália, o sushi deve ser exposto imediatamente em local protegido a 5 °C. Pode eventualmente ser exposto em temperatura superior, por no máximo quatro horas. De acordo com a legislação australiana, a regra 4horas/2horas para alimentos prontos para consumo expostos em temperaturas entre 5 e 60 °C deve ser adotada: em período inferior às duas horas, no qual podem ser refrigerados ou consumidos imediatamente e em período

superior às 4 horas, no qual devem ser descartados (AUSTRALIA, 2009). Em Hong Kong, a temperatura de exposição é de até 4 °C (HONG KONG - HKSAR, 2000).

A legislação brasileira limita a 6 horas o armazenamento de alimentos em temperatura superior a 60 °C e cinco dias para alimentos em temperatura menor ou igual a 4 °C (BRASIL - ANVISA, 2004). Contudo, essa legislação foi elaborada antes do sushi se popularizar no Brasil, portanto não considera a natureza do sushi, composto por matérias-primas de alto risco sanitário, com múltiplas etapas com PCCs e o pescado em sua forma crua, em que nenhuma medida de tratamento é aplicada. A legislação de Porto Alegre estabelece a temperatura de armazenamento e exposição como abaixo de 5 °C, não fazendo referência ao tempo máximo de exposição, porém estabelece que o sushi não deve ser reaproveitado. Foi bastante comum a observação de sushi exposto em temperatura ambiente nos estabelecimentos visitados durante o estudo, bem como o reaproveitamento de sushi não vendido no dia anterior.

## CONCLUSÕES

Embora a legislação brasileira sobre Boas Práticas de Fabricação possa ser aplicada ao preparo de sushi, a falta de legislação específica torna mais difícil o trabalho de fiscais sanitários e dá aos produtores a possibilidade de manipular, transportar e expor sushis de formas não recomendadas tecnicamente, representando um sério problema de saúde pública que requer urgentes medidas de proteção à saúde do consumidor, pelas autoridades sanitárias competentes. O sushi é considerado um alimento misto, por conter matérias-primas de origens diversas, de forma que fatores que não configuram perigo em outros alimentos podem ser considerados perigosos no caso do sushi.

O presente estudo foi o primeiro a aplicar a técnica de APPCC à produção de sushis, identificando 9 Pontos de Controle e 10 Pontos Críticos de Controle, muitos não respaldados pela legislação sanitária vigente no Brasil, o que traz à tona a necessidade de elaboração de uma legislação específica por parte da ANVISA.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os colegas da Agência de Fiscalização de Fortaleza pela contribuição com ideias, questões relacionadas à rotina de trabalho diária e sugestões técnicas. Bem como a todos os estabelecimentos que abriram suas portas para as observações técnicas, e por todos os experientes *sushiman* que nos ensinaram o fluxo de preparo de sushi. Em especial, agradecemos aos médicos veterinários Eduardo Capelo e Marília Girão, pela valorosa colaboração técnica durante as reuniões de discussões da equipe de médicos veterinários, da Vigilância Sanitária de Fortaleza.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, M.R.; MOSS, M.O. Food microbiology. 3<sup>a</sup> ed. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 2008. 463p.

AUSTRALIA, N.F.W. AUTHORITY. Food handling practices and microbiological quality of sushi in Australia, 2009.18p. Disponível em: <http://www.foodstandards.gov.au/publications/documents/Microbiological-quality-of-sushi-in-Australia-survey.pdf>

BRASIL. ANVISA, 2004. RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004, p.1-47.

BRASIL, SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE PORTO ALEGRE (SMS-POA), 2016. Portaria SMS n° 1109, de 23 de agosto de 2016. Aprova as exigências mínimas para a produção, preparo e comercialização de sushis e sashimis no Município de Porto Alegre. Diário Oficial do Município de 24 de agosto de 2016.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Decreto 9.013 (29/03/2017). RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal. Regulamenta a Lei n° 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei n° 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

CANADA, MANITOBA HEALTH. Food Safety Guidelines for the Preparation and Display of Sushi, 2013. Disponível em:

<https://www.gov.mb.ca/health/publichealth/environmentalhealth/protection/docs/sushi.pdf>.

Acessado em 10 de Agosto de 2018.

CHAN, M. Food safety must accompany food and nutrition security- WHO Proceedings. Lancet 384, p.1-4, 2014. doi:10.1016/S0140-6736(14)62037-7

DAMASCENO, K.; ALVES, M.; FREIRE, I.; TÔRRES, G.; AMBRÓSIO, C.; GUERRA, N. Condições higiênico-sanitárias de “self-services” do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas. Higiene alimentar, v.16, p.74–78, 2002.

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 186p.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidades das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 3<sup>a</sup> ed. Barueri: Manole, 2008. 1032p

HONG KONG. FOOD AND ENVIRONMENTAL HYGIENE DEPARTMENT (HKSAR) An evaluation of sushi and sashimi microbiological surveillance 1997–1999. Queensw. Gov. Off. 66 Queensway, Hong Kong. 2000. URL <http://www.fehd.gov.hk/english/>

HSIN-I FENG, C. The Tale of Sushi: History and Regulations. Compr. Rev. Food Science Food Safy, v.11, p.205-220, 2012.

JAY, J.M. Modern Food Microbiology, 6<sup>th</sup> ed. Gaithersburg: Aspen Publishers, 2000. 790p.

KIRK, M.D.; PIRES, S.M.; BLACK, R.E.; CAIPO, M.; CRUMP, J.A.; DEVLEESSCHAUWER, B.; DÖPFER, D.; FAZIL, A.; FISCHER-WALKER, C.L.; HALD, T.; HALL, A.J.; KEDDY, K.H.; LAKE, R.J.; LANATA, C.F.; TORGERSON, P.R.; HAVELAAR, A.H.; ANGULO, F.J. World Health Organization Estimates of the

Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. PLOS Med. 12, e1001921, 2015.

MACPHERSON, C.N.L.; BIDAISEE, S. Role of society and culture in the epidemiology and control of foodborne parasites, in: Foodborne Parasites in the Food Supply Web. Elsevier, p.49-73, 2015.

MARTINS, F.D.O. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo. 2006. 142p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Curso de mestrado em Saúde pública, Universidade de São Paulo.

MARTINS, R.B.; HOGG, T.; OTERO, J.G. Food handlers' knowledge on food hygiene: The case of a catering company in Portugal. Food Control, v.23, p184–190, 2012.

MASSON, M. L.; PINTO, R.A. 1998. Perigos potenciais associados ao consumo de alimentos derivados do peixe cru. Boletim do CEPPA, v.16, n.1, p.71-84, 1998.

MENEZES, F.G.R; SILVA, C.M; CARVALHO, F.C.T; SOUSA, D.B.R & VIEIRA, R.H.S.F. Salmonella e Staphylococcus coagulase positiva em sushis e sashimis comercializados na cidade de Fortaleza, Ceará. Boletim Técnico-Científico do CEPENE, v.15, n.1, p.9-124, 2006.

MIRANDA, A.C.B.; BAIÃO, R. DE C.L. Avaliação das Boas Práticas na Fabricação de Preparações à Base de Pescados Crus em Restaurante Japonês. Ciência e Desenvolvimento - Revista Eletrônica da FAINOR, v.4, n.1, p.52-61, 2011.

NASCIMENTO, A.R.; MARQUES, C.M. Avaliação de salada “in natura” oferecidas em restaurantes self-service de São Luís – MA. Revista Higiene e Alimentos, v.12, n.57, p.41–44, 1998.

OLIVEIRA, T.W.N; MARQUES, L.F. Avaliação das condições higiênico-sanitária no preparo de sushi e sashimi de um estabelecimento comercial. Rev. Semiárido Visu, v.2, n.1, p.194-201, 2012.

PALÚ, A.P.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L.M.; MIGUEL, M.A.L; PYRRHO, A.S.; LOPES, H.R. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes self-services privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rev. Higiene Alimentar, v.16, n.6, p.67-74, 2002.

PARLAMENTO EUROPEU. REGULAMENTO (CE) N° 852/2004 do parlamento europeu e do conselho de 29 de Abril de 2004, 2004.

SCALLAN, E; HOEKSTRA, RM; ÂNGULO, FJ; TAUXE, RV; ROY, SL. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. Emergency Infectious Diseases, v.17, p.7-15, 2011.

SEAMAN, P.; EVES, A. Food hygiene training in small to medium-sized care settings. International Journal of Environmental Health Research, v.18, p.365-374, 2008.

SEIXAS, F.R.F.; SEIXAS JR, F.; REIS, J.A.; HOFFMAM, F.L. Check-list para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). Revista Analytica, v.33, p.33-41, 2008.

UNITED STATES, FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Bad bug book: Handbook of Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Bad bug Book. Handbook. Foodborne Pathogens. Microorganism Natural Toxins, 2012. 292p.

UNITED STATES, FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance, in: Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance. p.91-98, 2011.

VALLANDRO, M.J.; CAMPOS, T.; PAIM, D.; CARDOSO, M.; KINDLEIN, L. 2010. 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.144-150, 2011

VIEIRA, R.H.S.F.; REBOUÇAS, R.H.; ALBUQUERQUE, W.F. Staphylococcus coagulase positiva em camarão sete-barbas, xiphopenaeus kroyeri, comercializado na feira-livre de pescado do Mucuripe – Fortaleza – CE, Boletim Técnico-científico do CEPENE, v.14, n.1, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Five keys to safer food manual. Geneve, 1ª ed. Switzerland: Department of Food Safety, Zoonoses and Food Borne Diseases - World Health Organization, 2006. 30p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Food borne disease e a focus for health education, 1<sup>st</sup> ed. Geneve, Switzerland: World Health Organization, 2000. 211p.