



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO**

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JULIO CEZAR NUNES DA COSTA

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUSHI E SASHIMI SERVIDOS EM
RESTAURANTES DE CUIABÁ-MT**

**Cuiabá-MT
2016**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JULIO CEZAR NUNES DA COSTA

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUSHI E SASHIMI SERVIDOS EM RESTAURANTES DE CUIABÁ-MT

Trabalho de Conclusão de Curso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduada em Engenharia de Alimentos, orientado pela Prof. Ms. James Moraes de Moura e coorientado pela Prof. Ms. Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi

**Cuiabá-MT
2016**

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus
Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

C837q

Costa, Julio Cezar Nunes.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUSHI E SASHIMI SERVIDOS
EM RESTAURANTES DE CUIABÁ-MT/ Julio Cezar Nunes da
Costa._2016.

27f

Orientador (a): Prof. Me. James Moraes de Moura

Coorientador (a): Prof. Ma. Daniela Fernanda Lima de Carvalho
Cavenaghi

TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos) _Instituto Federal de
Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

1. Sushi – TCC. 2. Colimetria – TCC. 3. Comida japonesa - TCC. I.
Moura, James Moraes de. II. Título. Cavenaghi, Daniela Fernanda de
Lima Carvalho.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

CDD 579.67
CDD 576.163

JULIO CEZAR NUNES DA COSTA

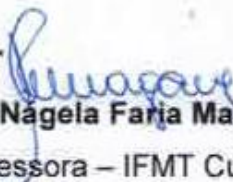
**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUSHI E SASHIMI SERVIDOS
EM RESTAURANTES DE CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

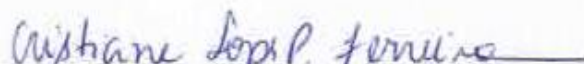
Aprovado em 07 de Dezembro de 2016.



Prof. Ms. James Moraes de Moura
Orientador – IFMT Cuiabá – Bela Vista



Prof. Dra. Nágela Faria Magave Picanço Siqueira
Professora – IFMT Cuiabá – Bela Vista



Prof. Ma. Cristiane Lopes Pinto Ferreira
Professora – IFMT Cuiabá – Bela Vista

**Cuiabá-MT
2016**

Dedico primeiramente ao Senhor Jesus Cristo que em meio as dificuldades encontradas me deu inspiração, força, coragem para superar os desafios exigidos ao longo deste curso, e à minha esposa Verenice pelo apoio incondicional aos meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Ao professor James por aceitar a orientar esse trabalho, à professora Daniela Cavenaggi, aos técnicos do laboratório do IFMT pelo apoio durante a execução e desenvolvimento da pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Resultados das análises de pH em Sushi e Sashimi.....	18
Figura 02: Resultados das temperaturas dos freezers medidas in loco.....	20
Figura 03: Resultados das temperaturas de exposição das amostras de Sushi e Sashimi medidas in loco.....	21
Figura 04: Resultados das análises de coliformes totais em Sushi e Sashimi.....	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: RESOLUÇÃO - RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002.....	14
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Determinação de <i>Salmonella</i> em restaurantes de Cuiabá no ponto A,B e C (+) presença de <i>Salmonella</i> spp.; (-) ausência de <i>Salmonella</i> spp.	25
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DTA	- Doenças Transmitidas por Alimentos
<i>E.coli</i>	- <i>Escherichia coli</i>
EC	- Placas Compact Dry para cultivo de Coliformes totais e fecais
IFMT	- Instituto Federal de Mato Grosso-Campus Cuiabá - Bela Vista.
MAPA	- Ministério da Agricultura e Pecuária
MS	- Ministério da Saúde
RDC	- Resolução da Diretoria Colegiada
RISPOA	- Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal
SL	- Placas Compact Dry para cultivo de <i>Salmonella</i> spp
UFC.g ⁻¹	- Unidade Formadora de Colônias por grama de amostra

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1	Pontos de coleta.....	14
2.2	Análises físicas e microbiológicas	16
2.2.1	Temperatura e pH	16
2.3	Análise colimétrica e de <i>Salmonella</i> spp.	16
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
3.1	pH.....	18
3.2	Temperatura	19
3.3	Resultados da temperatura de exposição	20
3.4	Colimetria	22
3.5	<i>Salmonella</i> spp.	23
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
5	REFERÊNCIAS	26



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mato Grosso
Campus Cuiabá - Bela Vista

CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUSHI E SASHIMI SERVIDOS EM RESTAURANTES DE CUIABÁ-MT

COSTA, Júlio Cezar Nunes¹

MOURA, James Moraes de²

CAVENAGHI, Daniela Fernanda de Lima Carvalho³

RESUMO

A popularidade de alimentos prontos, o sushi e sashimi transformou-se em hábito alimentar nos grandes centros urbanos, em Cuiabá há vários restaurantes especializados em culinária japonesa. Por se tratar de um alimento onde a base é o peixe cru precisa estar bem acondicionado e com controle higiênico-sanitário, por ser um produto altamente perecível. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade microbiológica de sushi e sashimi servidos em restaurantes de Cuiabá nos meses de setembro e outubro de 2016. Foram realizadas duas coletas para avaliação microbiológica de *Salmonella* spp, quantificação de coliformes totais e fecais, utilizando placas prontas Compact Dry. Foram medidas pH, temperatura de armazenamento e exposição medidas das amostras in loco. As temperaturas de armazenamento estavam de acordo com os parâmetros estabelecidos, já para as temperaturas das amostras em exposição todas estavam acima do permitido no ponto A chegando a 24°C para o sushi. Os resultados bacteriológicos obtidos foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela Legislação Brasileira RDC nº 12/2001 da ANVISA. O sushi no ponto A teve um número maior de coliformes totais chegando a $2,14 \times 10^3$ UFC.g⁻¹, sushi e sashimi no ponto B com $1,16 \times 10^3$ UFC.g⁻¹ de coliformes totais. No ponto C teve um número mínimo de coliformes totais chegando a $0,3 \times 10^1$ UFC.g⁻¹. Quanto aos coliformes fecais foi encontrado no ponto A nas duas coletas de sushi $0,1 \times 10^1$ de UFC.g⁻¹ e sashimi $0,1 \times 10^1$ de UFC.g⁻¹. Sushi e sashimi na coleta 1 ponto A e o sushi no ponto B estavam com presença de *Salmonella* spp, na segunda coleta não encontrou presença de *Salmonella* spp. Diante dos resultados para garantir a qualidade do sushi e sashimi os restaurantes investigados deverão ter um maior rigor em suas práticas de manipulação de alimentos, o ponto C apresentou melhor qualidade no seu sushi e sashimi.

Palavras-chaves: sushi, colimetria, comida japonesa

¹ Graduando do Curso Superior de Engenharia de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso –Campus Cuiabá - Bela Vista. E-mail: juliocostacg@gmail.com

² Docente do Curso de Engenharia de Alimentos do IFMT – Cuiabá – Bela Vista mestre em Agricultura Tropical – FAMEV/UFMT, Doutorado Química Ambiental – UNESP Araraquara. E-mail: james.moura@blv.ifmt.edu.br

³ Docente do Curso Superior de Engenharia de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso –Campus Cuiabá - Bela Vista. Email: daniela.cavenaghi@blv.ifmt.edu.br

ABSTRACT

The popularity of ready-made foods sushi and sashimi has become a food habit in large urban centres. In Cuiabá there are several restaurants specialized in the Japanese cuisine. Since it is a food based on raw fish, it is necessary to be well conditioned and follow hygiene and sanitary control, as it is a highly perishable product. The objective of this work was to verify the microbiological quality of sushi and sashimi served in restaurants in Cuiabá in September and October of 2016. Two collections were carried out for the microbiological evaluation of *Salmonella Spp*, and the quantification of total and faecal coliforms using laboratory plates Compact Dry. The pH measures of the samples were measured at pH, and storage temperature and exposure were measured in loco. The storage temperatures were in agreement with the established parameters, and as for the temperatures of the samples in exposition, they were all above the permitted, reaching up to 24°C for the sushi in point A. The bacteriological results obtained were compared with the parameters established by the Brazilian Legislation RDC nº 12/2001 of ANVISA. Sushi at point A had a higher number of total coliforms reaching 2.14×10^3 UFC.g⁻¹; sushi and sashimi at point B had 1.16×10^3 UFC.g⁻¹ of total coliforms. At point C there was a minimum number of total coliforms reaching 0.3×10^1 CFU.g⁻¹. Faecal coliforms were found at point A in the two sushi collections 0.1×10^1 UFC.g⁻¹ and sashimi 0.1×10^1 UFC.g⁻¹. Sushi and sashimi in the collection 1, point A, and the sushi in point B contained *Salmonella Spp*; in the second collection did not contain *Salmonella Spp*. In the face of the results, and to ensure the quality of sushi and sashimi, the restaurants investigated will need to be more rigorous in their food handling practices. Point C presented better quality in their sushi and sashimi.

Key words: Sushi, coli counting, Japanese food.

1 INTRODUÇÃO

Existe atualmente um acelerado processo de globalização que pode modificar os costumes e hábitos da população. Prova disso foi a rápida difusão da comida japonesa em países ocidentais. Os pratos à base de pescado *in natura* originários dos países asiáticos em pouco tempo se tornaram moda no ocidente, sendo sinônimo de “comida saudável”. Denomina-se sashimi qualquer alimento marítimo consumido cru, como peixes, mariscos e camarões. Segundo SIKORSKI et al.(1990) o pescado destinado à elaboração do sashimi deve ser fresco e não pode ser submetido ao congelamento, podendo apenas ser resfriado visando ao retardo do desenvolvimento microbiano. Marçal (2002) ressaltou que o sushi surgiu na China, na proposta de conservar os pescados, que não se estragavam tão depressa graças à fermentação do cereal – o “azedinho”, hoje garantido com acréscimo de vinagre à receita. Segundo pesquisa do autor, a idéia de comê-lo foi de um dono de um quiosque em Tóquio que passou a vender o peixe cru sobre o arroz, no século XIX. A presença de restaurantes em comida japonesa é cada vez mais comum nas grandes metrópoles brasileiras (GERMANO; GERMANO, 2008).

No município de Cuiabá, na última década, houve um grande investimento na culinária japonesa que resultou em uma expansão de estabelecimentos, partindo de um único restaurante há dez anos, e hoje já são mais de 30.

Diante deste crescimento por consequência do aumento da demanda por esse tipo de culinária, a vigilância sanitária deve estar mais atenta à qualidade do alimento, tendo como foco a procedência e manipulação do pescado e a qualidade dos ingredientes, de modo a garantir o atendimento aos padrões exigidos pela legislação e conseqüentemente, manter a saúde dos consumidores.

No Brasil, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 012 de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, define alguns critérios microbiológicos para alimentos expostos à venda e à exportação. Por se tratar de um alimento servido cru, o pH deve ser medido, mas a legislação não leva em conta apenas este método físico-químico analítico como resposta de qualidade que deve vir acompanhado de análises microbiológicas, outras físico-químicas (TORRES; FERNANDEZ, 1993).

A *E. coli*, também chamada de *Escherichia coli*, é um tipo de bactéria que

habita normalmente no intestino humano e no de alguns animais, mas que em alguns casos pode causar infecção, gerando diarreia ou infecção urinária, por exemplo. A salmonelose é reconhecida como uma das principais infecções transmitidas pelo consumo de alimentos. A maioria das espécies de *Salmonella* é patogênica para humanos, mas as características e severidade das doenças que originam são variáveis, sendo importante a contagem de coliformes fecais que indicam as condições sanitárias e possível presença de enteropatógenos no alimento (FORSYTHE, 2002).

As alterações que mais caracterizam a deterioração do pescado que determinam o seu estado impróprio para o consumo são aquelas relacionadas ao odor e ao sabor, pois afetam a condição de comestibilidade, com qualidade própria para ser comercializado trazendo prazer ao paladar ou seja alimentos produzidos com segurança (ORDÓNEZ, 2005).

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica das amostras de sushi e sashimi servidos na cidade de Cuiabá a partir da investigação de coliformes a 45 °C, de *Salmonella* spp. e a identificação dos possíveis agentes parasitários presentes nas amostras pesquisadas.

Os resultados bacteriológicos obtidos foram comparados aos parâmetros estabelecidos pela Legislação Brasileira RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2001).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Pontos de coleta

Foram previamente selecionados três restaurantes especializados em comida japonesa em Cuiabá que, por motivo ético, não serão identificados. Os restaurantes serão identificados, neste trabalho, por pontos de coletas: ponto A, ponto B e ponto C. As coletas foram realizadas duas vezes em cada ponto, em datas distintas.

Nos meses de setembro e outubro do ano de 2016, em cada ponto de coleta foram adquiridos 100 g de sushi e 100 g sashimi acondicionados em embalagem plásticas pelo estabelecimento e armazenados em isopor com gelo para manter a temperatura. Em seguida, as amostras foram levadas ao laboratório de microbiologia do IFMT para realização das análises físico-químicas de pH e microbiológicas de Coliformes totais, *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Salmonella ssp.*

Nos pontos de coleta foram observadas as condições de armazenamento, higiene e manipulação dos alimentos. No quadro 1 abaixo descreve parte do Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos estão descritas na Quadro 1.

Quadro 1: RESOLUÇÃO - RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002 .

AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
1. EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS			
1.1 EQUIPAMENTOS:			
1.1.1. Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo.	X	.	.
1.1.2. Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada.	X	.	.
1.1.3. Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante.	X	.	.
1.1.4. Em adequado estado de conservação e funcionamento.	X	.	.
1.1.5. Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento.		X	.
1.1.6. Existência de planilhas de registro da temperatura, conservadas durante período adequado.	.	X	.
1.1.7. Existência de registros que comprovem que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva.	.	X	.

1.1.8. Existência de registros que comprovem a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante da execução do serviço quando a calibração for realizada por empresas terceirizadas.	.	X	.
1.2 MÓVEIS: (mesas, bancadas, vitrines, estantes)			
2.2.1. Em número suficiente, de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras.	X		.
2.2.2. Com desenho que permita uma fácil higienização (lisos, sem rugosidades e frestas).	X	.	.
1.3 UTENSÍLIOS:			
1.3.1. Material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização: em adequado estado de conservação e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação utilizada.	X		
1.3.2. Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação.	X		

(*) NA: Não se aplica

2.2 Análises físicas e microbiológicas

2.2.1 Temperatura e pH

A medida da temperatura de conservação do alimento foi realizada *in loco* por termômetro infravermelho digital GM-300, tanto da amostra quanto da área de exposição e acondicionamento do sushi e do sashimi de suma importância essa medição pois implicará na qualidade do alimento.

Uma das análises físico-químicas prévias em alimentos é o pH, que identifica, no caso do sushi e sashimi, o seu sabor básico ou ácido.

O pH das amostras foi medido no Laboratório de Microbiologia, no IFMT Campus Cuiabá – Bela Vista com o pHmetro da marca PHTEK modelo Ph-100, calibrado, por meio de introdução e leitura direta do potenciômetro na amostra *in natura*.

2.3 Análise colimétrica e de *Salmonella* spp.

No laboratório de microbiologia, as amostras foram identificadas em A, B e C, e pesadas, sendo 25 g de cada amostra separadas e colocadas em placas de petri previamente esterilizadas. As placas contendo as amostras foram transportadas para a capela de fluxo laminar para continuidade do procedimento.

Na capela, uma alíquota de cada amostra foi transferida para um balão Erlenmeyer contendo 225 mL de água peptonada estéril (APE) 0,15 % (Marca KASVI 500g/LOT: 101814203), sendo esta diluição considerada a de 10^{-1} . O conteúdo do frasco foi homogeneizado manualmente por 2 minutos, em seguida, preparou-se diluições seriadas em tubos de ensaio contendo 9 mL APE, perfazendo um único tubo com diluição 10^{-1} .

As amostras dos tubos de ensaio foram homogeneizadas antecipadamente por 1 minuto à medida que foram utilizadas para inoculação nas placas de petri.

Para inoculação das amostras 10^0 e 10^{-1} foram utilizados testes rápidos das placas de petri Marca Idexx *Compact Dry*. As placas *Compact Dry* são placas acrílicas, prontas para o uso, contendo meio de cultura seletivo e diferencial desidratado, em que as colônias dos microrganismos adquirem coloração diferenciada, específica para cada grupo de microrganismo pesquisado.

Para os testes colimétricos, foram inoculadas 1 mL das diluições selecionadas (10^0 e 10^{-1}) nas placas de *Compact Dry EC* em duplicata para contagem de coliformes totais e fecais e, em seguida foram incubadas a $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ por 24 horas em posição invertida, em estufa regulada.

Foram quantificadas nas placas de *Compact Dry EC* as colônias roxas (coliformes totais) e azuis (*E. coli*), e sendo estas multiplicadas pelo valor inverso da diluição utilizada, e então este resultado foi expresso pela média de UFC.g⁻¹ entre as réplicas analisadas.

Já para análise presencial de *Salmonella* sp., foi utilizada a diluição 10^0 (solução da amostra em balão Erlenmeyer) para início do procedimento, onde a diluição passou por um pré-enriquecimento, onde a diluição foi incubada em estufa de crescimento a 36 °C por 24 horas.

Após esse período, foi transferido 0,1 mL da cultura pré-enriquecida numa região a 1 cm da borda da placa de petri *Compact Dry SL*, e na região oposta da mesma placa foi aplicado 1 mL de água estéril. Este procedimento foi realizado para placas de petri em duplicata para as diluições seriadas 10^0 e 10^{-1} .

Após esse processo, as placas foram transferidas para estufa bacteriológicas por 24 horas em posição invertidas à temperatura de $42\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. O meio das placas contém substrato cromogênico e novobiocina, que em contato com a amostra passado 24 horas sob temperatura regulada poderá através de mudanças de cor identificar a presença ou ausência de *Salmonella* spp. nas amostras.

Os dados coletados foram comparados também com a legislação vigente (RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001), que estabelece presença ou ausência da *Salmonella* em 25 g da amostra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 PH

Apenas sushi pH 6.8 e sashimi pH 6.7 no ponto B na primeira coleta estavam com seu pH de acordo a legislação conforme figura 1, e encontrado dois extremos nas duas coletas o sashimi no ponto A estavam com pH 6 inferior ao permitido e na amostra de sushi e sashimi no ponto C na primeira coleta com pH superior entre 7 e 7.2, valores que prejudicam a qualidade do alimento, conforme gráfico da Figura 1

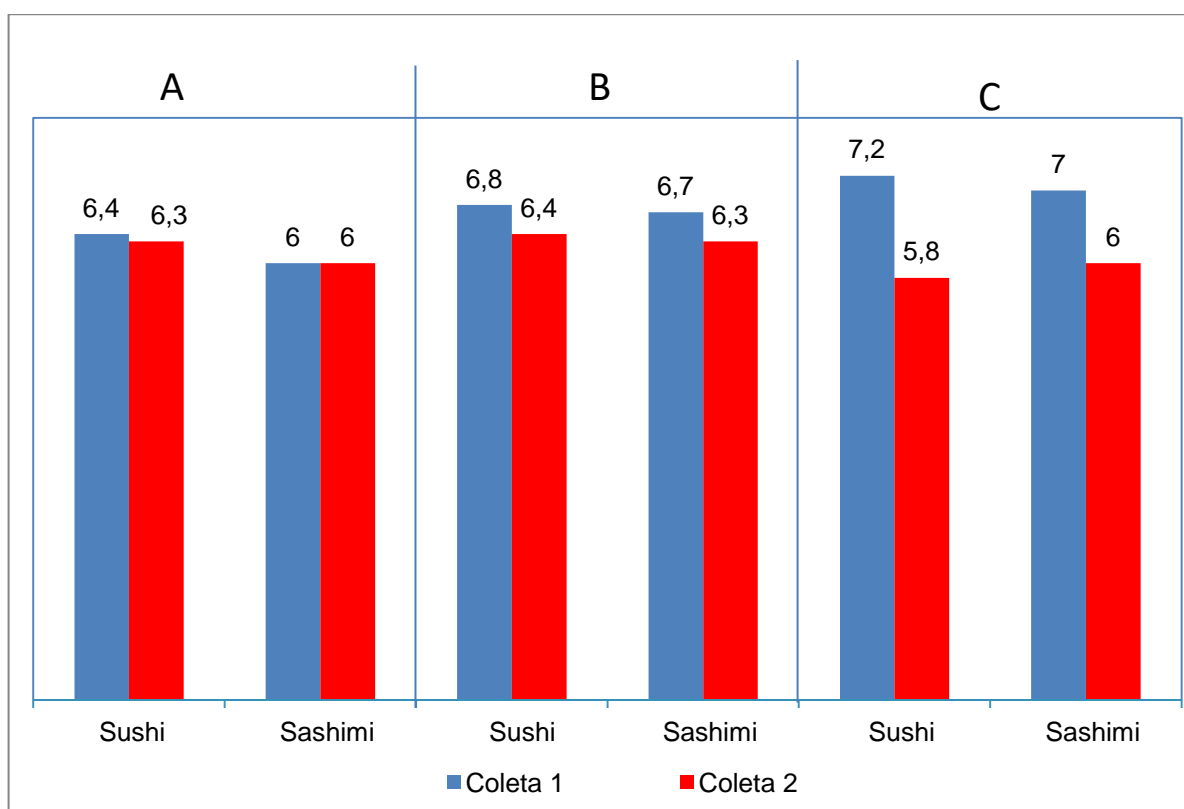


Figura 01: Resultados das análises de pH em Sushi e Sashimi

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2001) estabelece os seguintes limites máximos de pH para que um peixe possa ser considerado como pescado fresco: pH inferior a 6,8 na carne externa e a 6,5 na carne interna.

A importância do pH interfere possivelmente na qualidade do alimento, poderá interferir em suas qualidades sensoriais, com base nos resultados, amostras de sushi e sashimi ponto de coleta A, para as duas amostras coletadas em períodos diferentes, apresentou valores de pH bem abaixo do limite tolerável pela norma, ou

seja, iguais ou menores que 6,5. O que demonstra que o pescado não está fresco.

Sushi no ponto B nas duas coletas ficaram dentro do limite da norma, porém mais próximos de 6,8. Logo, podem, segundo o critério da norma, serem consideradas como pescado fresco.

O ponto de coleta C, foi o único dos três que apresentou problema, tendo todas as amostras ultrapassado o limite imposto pela norma, o que significa que o pescado que estava sendo oferecido aos clientes na ocasião já estava sujeito à ação de enzimas, favorecendo ao crescimento microbiano e degradação da carne pela proliferação de bactérias.

Estes valores extremos de pH das amostras de sushi e sashimi do ponto de coleta C sugerem um problema de comercialização durante armazenamento como de exposição do produto.

Considerando que foram coletadas 6 amostras em cada coleta, 8% das amostras estão de acordo com a legislação, resultado que preocupa pelo fato de tratar de um alimento preparado cru, poderá diminuir seu tempo de conservação significativamente.

3.2 Temperatura

Um dos ingredientes principais do sushi e do sashimi, o pescado Salmão, precisa ser armazenado em temperatura igual ou abaixo de -18 °C para garantir suas qualidades organolépticas e microbiológicas.

Conforme pode-se observar gráfico da Figura 2, para todas as amostras a temperatura de armazenamento estava ideal. Nestas temperaturas o crescimento de certos micro-organismos fica nulo, mantendo a qualidade e conservação do produto.

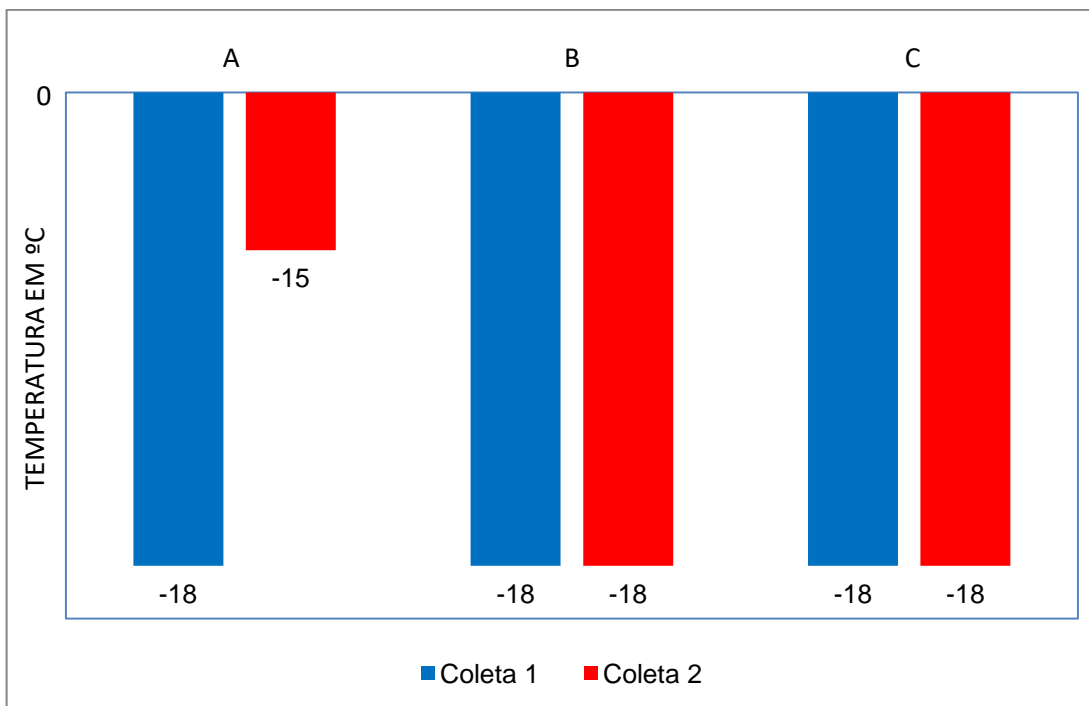


Figura 02: Resultados das temperaturas dos freezers medidos *in loco*.

Quando retira se calor do alimento o mantendo a temperatura, retarda ou imobiliza o crescimento microbiano de certos organismos, sendo assim quanto menor a temperatura de estocagem, há uma maior conservação do pescado comercializado, retardando o seu processo de deterioração. (VIEIRA, 2003).

3.3 Resultados da temperatura de exposição

Em relação à temperatura de exposição, a legislação brasileira não é explícita para sushi e sashimi que são consumidas crus, portanto, há dificuldade na interpretação do certo e errado. Contudo, a RDC 216/04 (BRASIL, 2004) define uma temperatura igual ou menor que 5 °C para refrigeração e de pelo menos 70 °C como temperatura final de um produto que acabou de ser submetido à cocção. Para a interpretação dos resultados deste trabalho, essa norma foi utilizada como referência de conservação de alimentos para comercialização.

Conforme Figura 3, todas as temperaturas tanto para sushi e sashimi estavam acima do permitido pela legislação, apesar de alta as de sushi mantiveram uma estabilidade entre 15°C à 18°C nos ponto A ,B e C . o sashimi manteve suas temperaturas nos pontos B e C, com um extremo no ponto A chegando a 24°C, algo

preocupante, o que incentiva o crescimento de possíveis micro-organismos diminuindo a qualidade do sashimi.

Todos os restaurantes, os 3 pontos de coleta tinham uma bancada aberta de exposição refrigerada, em que os sushis estavam expostos para os clientes se servirem. Os sashimis armazenados em refrigeradores internos e estes sendo preparados pelos sashimani conforme pedido do cliente.

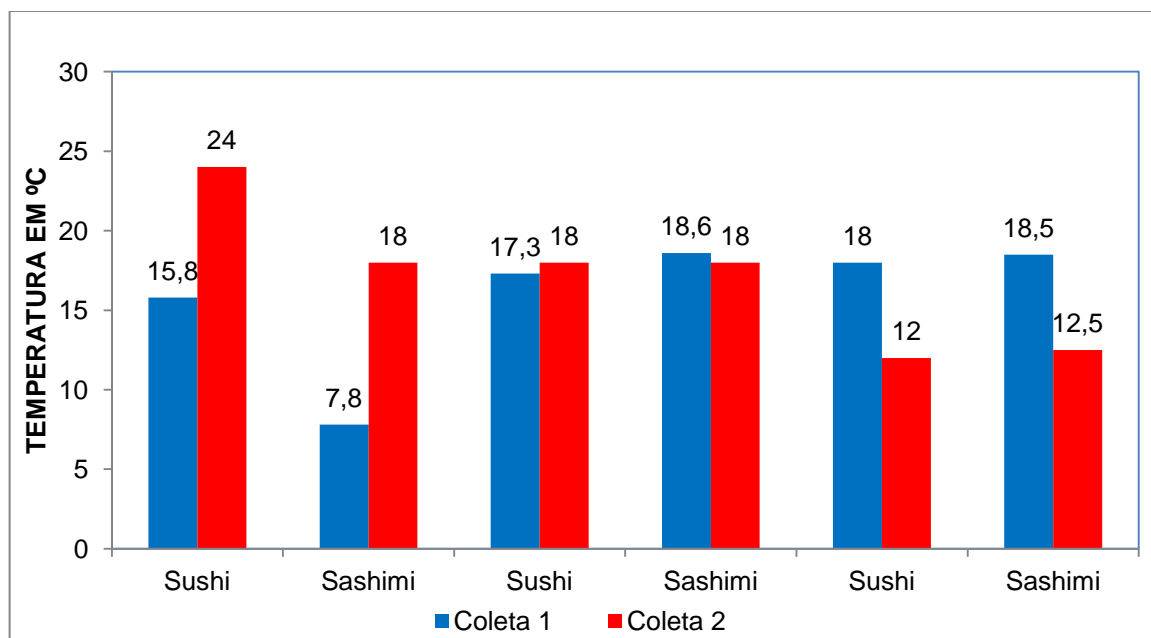


Figura 03: Resultados das temperaturas de exposição das amostras de sushi e sashimi medidos *in loco*.

A refrigeração é um dos principais mecanismos de conservação de alimentos na atualidade, pois retira o calor do meio e o transfere para área externa ou interna dependendo do quanto de calor a ser eliminado. Nos restaurantes especializados em culinária japonesa, há bancadas de exposição refrigeradas nos quais a temperatura pode atingir a faixa de -2 a 10°C onde o alimento poderá ficar exposto por máximo 4 horas. Estas bancadas refrigeradas utilizam o fenômeno físico da condução adicionando calor regulado ao alimento, buscando manter por mais tempo de exposição, reduzindo possíveis crescimentos microbianos.

O uso correto dos equipamentos de frio reduz possivelmente a deterioração dos alimentos, mantendo sua qualidade, aumentando a vida de prateleira, impedindo possíveis contaminações microbianas.

3.4 Colimetria

De acordo com a Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, cada alimento, seja ele, congelado, fresco, ou pronto para o consumo, tem uma concentração máxima permitida de coliformes fecais para que esse alimento seja adequado para o consumo humano.

A legislação brasileira não exige a análise de coliformes totais e fecais em amostras de pescado, porém a análise desse grupo se faz importante devido a estar relacionado diretamente com as condições higiênico-sanitárias do processamento. Apesar de não indicarem diretamente a presença de patógenos entéricos, a presença de coliformes é importante indicador sobre o potencial de deterioração do produto e de sua vida de prateleira (AGNESE et al., 2001).

Conforme figura 4 para as análises de coliformes totais sushi teve valores mínimos na coleta 1 com 3×10^1 UFC.g⁻¹, valores máximos para sushi com $2,14 \times 10^3$ UFC.g⁻¹ no ponto A.

Sashimi com valores de $1,16 \times 10^3$ UFC.g⁻¹ no ponto A e $1,1 \times 10^3$ UFC.g⁻¹ no ponto B, não variando no crescimento de coliformes totais neste dos pontos apesar de estar acima do permitido pela legislação.

Ponto C tanto para sushi e sashimi tiveram valores mínimos de contagem de coliformes, o que poderá justificar uma razoável melhoria na manipulação dos alimentos servidos.

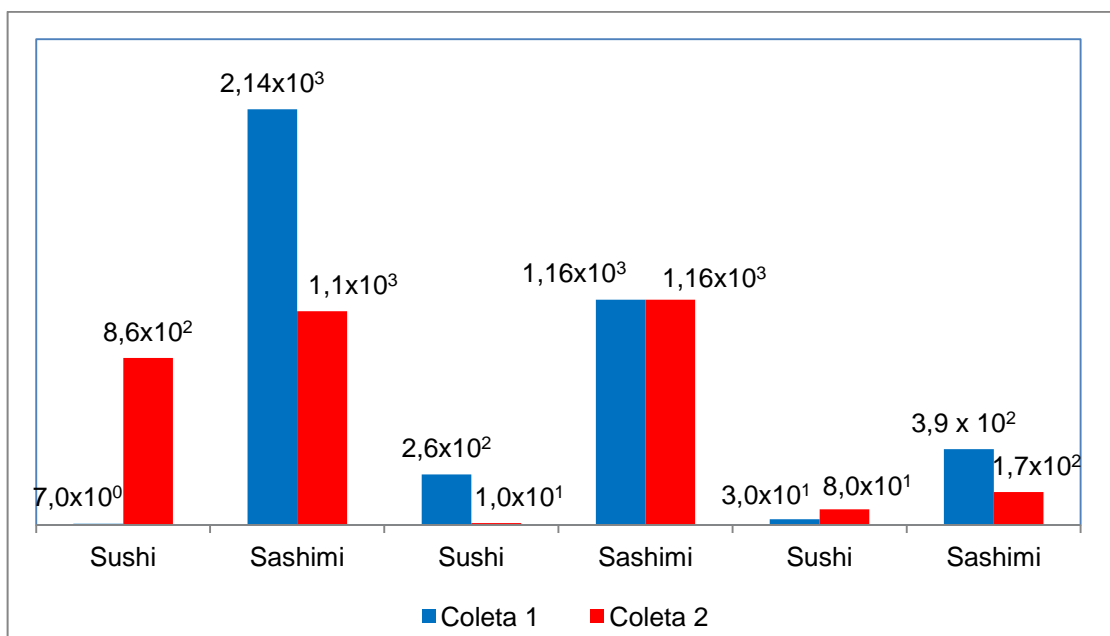


Figura 04: Resultados das análises de coliformes totais em amostras de sushi e sashimi.

Para a análise de coliformes fecais, conforme figura 5 na coleta 1 a contagem para sushi e sashimi mantiveram suas contagens em variou de 1×10^1 UFC.g⁻¹ no ponto A , e na coleta 2 para sushi identificou à presença de 1×10^1 formação de colônias de coliformes fecais nas amostras analisadas.

A presença de coliformes fecais nestas amostras pressupõe um maior cuidado com a higiene do ambiente, dos seus colaboradores no momento da recepção, manipulação, sanitização e na preparação do alimento.

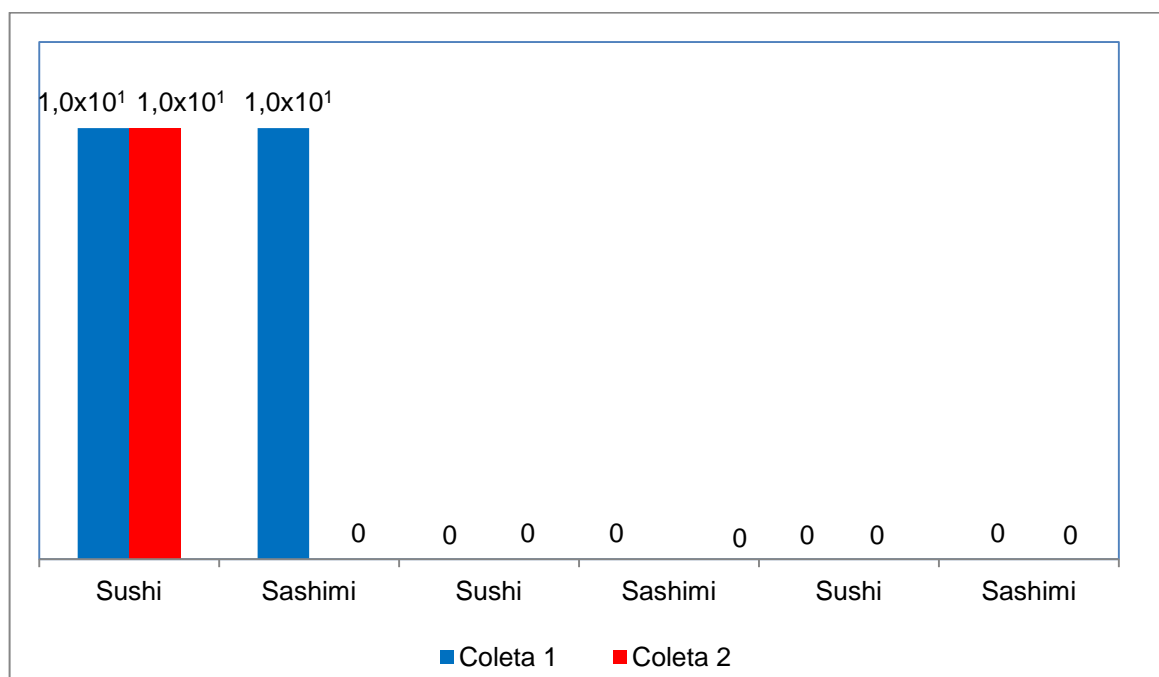


Figura 05: Resultados de análise de coliformes fecais em amostras de sushi e sashimi.

3.5 *Salmonella* spp.

Os resultados das análises microbiológicas para detecção de *Salmonella* spp. estão descritos no quadro da Tabela 1. Foi determinado a presença ou ausência nas duas coletas nos ponto A, B e C, conforme RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 que estabelece de forma clara que a *Salmonella* spp. é um microrganismo que não deve estar presente nos alimentos. Na primeira coleta o ponto A e B da amostra de Sushi, Ponto C não foi encontrado nas amostra de sushi e sashimi presença de *Salmonella*

spp. Na segunda coleta não houve presença em nenhum dos estabelecimentos a presença de *Salmonella ssp.*, o que caracteriza boa qualidade do alimento para o consumo sem trazer possíveis contaminações ao consumidor.

Mesmo com todo cuidado higiênico-sanitário a *Salmonella spp.*, registrou a presença no salmão, cujo resultado pode estar associado ao procedimento de operação padrão que precisa ser mais fiscalizado para impedir outras contaminações nos alimentos (tabela 1).

Tabela 01: Resultados da determinação de *Salmonella spp.* em Sushi e Sashimi, nos diferentes restaurantes em Cuiabá – MT

Coletas	Alimento	Pontos de Coleta		
		A	B	C
Coleta 1	Sushi	+	-	-
	Sashimi	+	+	-
Coleta 2	Sushi	-	-	-
	Sashimi	-	-	-

(+) presença de *Salmonella spp.*
(-) ausência de *Salmonella spp.*

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados obtidos, somente sushi e sashimi do ponto B estavam com pH satisfatório quanto a legislação vigente,

Os dados de temperatura de armazenamento de todas as amostras em diferentes coletas estavam de acordo com a legislação, garantindo a segurança alimentar do produto.

Para coliformes totais, o sushi e sashimi do ponto C estavam dentro da conformidade da legislação (valor máximo de 10^2 UFC.g⁻¹). Já para coliformes fecais, foi diagnosticada presença nas duas coletas do ponto A, o que deixa evidente que este estabelecimento precisa adotar em sua totalidade as boas praticas de fabricação.

No sushi e sashimi da primeira coleta do ponto A, obteve-se resultados positivos de *Salmonella* spp., bem como no sashimi no ponto B na segunda coleta. Para as amostras do ponto C não foi diagnosticada a presença deste grupo microbiano.

Diante do exposto recomendo aos restaurantes que deem uma atenção maior nas manipulações dos alimentos o que poderá minimizar suas possíveis contaminações microbianas.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.C.C.; KUYAE, A.Y.; SERRANO, A.M.; ALMEIDA, P.F. Avaliação e Controle da Qualidade Microbiológica de Mãos de Manipuladores de Alimentos. *In: Rev. Saúde Pública*, v.29, n.4, São Paulo. Ago.1995.

BRASIL. Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o **regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 de nov. de 2002, Seção 1, p. 4-21.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº12, de 2001. **Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001.p1-54.

CARDOSO, A. M. **Avaliação das boas práticas de fabricação em restaurantes que comercializam comida japonesa rio de janeiro e análise microbiológica dos sushis servidos nesses estabelecimentos**. Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado. IFMT- campus Rio de Janeiro; 2014. 88p.

FERNÁNDEZ, E.E.; TORRES M.R.Incidência de **Vibrio parahaemolyticus em pescado ostión y camarón crudo**. Revista Latina Americana de Microbiologia, México.v.3, n.35, p.68-72, jul-set. 1993.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 155-168.

Forsythe, Stephen J. **MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS/** Stephen J. Forshe; tradução: Andréia Bianchini...[et al]; revisão técnica: Eduardo Cesar tondo. – 2.ed. – Porto Alegre : Artmed, 2013.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. p.204-208.

LIUSON, ESEQUIEL, **pesquisa de coliformes fecais e salmonella spp em tilápias de pesqueiro na região metropolitana de São Paulo/Dissertação de mestrado da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade da São Paulo – São Paulo. Ed Liuson. 2003. 93p.**

Jay, James M, **MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS/** James M. Jay; trad. Eduardo Cesar Tondo... [et al]. – 6.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARTINS, F.O. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) à base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo**. Dissertação de Mestrado – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. São Paulo 2006. 142p.

ORDÓÑEZ, A.O. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: 2005 ed. Artmed, v.2, cap.12, p.299- 228.

VIEIRA, F.S.H.R.; RODRIGES, P.D.; BARRETO, E.S.N.; SOUSA, V.; TORRES, O. C .R.; SAMPAIO, S.S.; NASCIMENTO, M.M.S. **Microbiologia ,Higiene e Qualidade do Pescado** . São Paulo: 2004 v. 1, Editora Varela, p. 89 – 130.

PINHEIRO, H.M.C.; VIEIRA, R. H. S. F.; CARVALHO, F.C.T.; REIS,.E.M.F.; SOUZA, O.V.; VIEIRA, G.H.F.; RODRIGUES, D.P. **Salmonella spp. e Coliformes Termotolerantes em Sushi e Sashimi comercializados na cidade de Fortaleza-Ceará**. Boletim Técnico Científica CEPENE; VOL 1; N;1; 2006; 23-31p.