

**FACULDADE INESP – INSTITUTO NACIONAL DE ENSINO
SUPERIOR E PESQUISA
CENTRO DE CAPACITAÇÃO EDUCACIONAL**

RAYANNE COSTA

**CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E ANÁLISE DE pH
DO SALMÃO (*Salmo salar*) IMPORTADO DO CHILE E
COMERCIALIZADO NO BRASIL**

RECIFE

2015

RAYANNE COSTA

**CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E ANÁLISE DE pH
DO SALMÃO (*Salmo salar*) IMPORTADO DO CHILE E
COMERCIALIZADO NO BRASIL**

Monografia apresentada ao Centro de
Capacitação Educacional, como
exigência para o Curso de Pós-
Graduação *Lato Sensu* em Gestão da
Alimentação Coletiva.

Orientadora: Prof^a Dr^a Jenyffer
Medeiros Campos

RECIFE

2015

C837c Costa, Rayanne
Características microbiológicas e análise de pH do salmão (salmo salar) importado do Chile e comercializado no Brasil / Rayanne Costa. – Recife : Ed. do Autor, 2015.
50f.

Orientadora: Profª. Drª. Jenyffer Medeiros Campos.
Monografia (Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Gestão em Alimentação Coletiva) – Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa. Centro de Capacitação Educacional.

Resumo em português e inglês.

Inclui referências.

Inclui anexo.

1. CULINÁRIA JAPONESA – RECIFE (PE). 2. SALMÃO – BRASIL – COMERCIALIZAÇÃO. 3. EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO – BRASIL (NORDESTE). 4. PESCADOS – BRASIL – PROCESSAMENTO – CUIDADO E HIGIENE. 5. SALMÃO – BRASIL – CONSUMO. 6. PESCADOS – MICROBIOLOGIA – ANÁLISE. 7. SALMONELA – MEDIDAS DE SEGURANÇA. 8. BACTÉRIAS PATOGÊNICAS – MEDIDAS DE SEGURANÇA. 9. PESCADOS – CONTROLE DE QUALIDADE. 10. VIGILÂNCIA SANITÁRIA – RECIFE (PE) – RESPONSABILIDADE SOCIAL. 11. RESTAURANTES, BARES, ETC. – RECIFE (PE) – CONTROLE DE QUALIDADE – PESQUISA. I. Campos, Jenyffer Medeiros. II. Título.

CDU 641.5

CDD 641.5

RAYANNE COSTA

**CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E ANÁLISE DE pH
DO SALMÃO (*Salmo salar*) IMPORTADO DO CHILE E
COMERCIALIZADO NO BRASIL**

Monografia para obtenção do grau de Especialista em Gestão da Alimentação Coletiva.

Recife, 3 de outubro de 2015.

EXAMINADOR:

Nome: Jenyffer Medeiros Campos

Titulação: Doutor em nutrição

Nome: Carolina Estevam Fernandes

Titulação: Doutor em nutrição

Nome: Neila Mello dos Santos Cortez

Titulação: Doutor em nutrição

PARECER FINAL: Aprovado

DEDICATÓRIA

A Deus, o autor da minha fé.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelas oportunidades de crescimento profissional, pela força e coragem concedidas na busca pelos meus ideais e por Sua divina presença em todos os momentos desta caminhada;

Aos meus pais, Rene Costa (*In memoriam*) e Edna Oliveira por ter me dado a vida, pela educação familiar e pelo estímulo desde os primeiros anos de escola, pois somente assim, fui capaz de superar à distância e a saudade, além das dificuldades encontradas no caminho;

Ao André Philippini por ter me acolhido como filha. Assim como, Edilene Oliveira, Hayner Costa e Raycca Costa por terem me alegrado durante os dias em que estivemos juntos e por nunca me deixarem desistir, acreditando no meu sucesso desde o início;

Ao meu namorado João Aguiar e sua família pelo auxílio na elaboração do trabalho, pelo incansável apoio, compreensão e carinho durante o período de elaboração deste trabalho, e principalmente, por confiar na minha conduta profissional;

A minha orientadora Dra. Jenyffer Medeiros Campos por sua instrução do conhecimento, que desde o início com sua disponibilidade, serenidade, atenção, zelo, compreensão e leitura cuidadosa, soube mostrar os caminhos a serem trilhados durante este percurso, participando, incentivando e contribuindo para o meu crescimento profissional como Nutricionista e Especialista;

Às minhas colegas de sala, Nadja Nascimento, Alyne Verçosa e Suzana Santos, pelo carinho, amizade, atenção e sabedoria, participando dos momentos de estudos e comemorações durante todo o Curso e contribuindo imensamente para elaboração e aprovação desse trabalho;

Aos meus familiares, amigos, colegas de trabalho, professores e todas as pessoas que direta ou indiretamente me incentivaram com carinho e compreensão, contribuindo para a construção desta Monografia.

RESUMO

No Brasil, a culinária japonesa tornou-se popular a partir da década de 1980. Atualmente, a valorização da cultura japonesa atinge todos os Estados brasileiros, porém São Paulo tem maior destaque devido às enormes contribuições com a imigração japonesa. Na cidade de Recife, o número de estabelecimentos que comercializam salmão (*Salmo salar*) tem aumentado de forma notável nos últimos anos, sendo utilizado por estabelecimentos especializados e não-especializados em culinária oriental, principalmente de forma *in natura*. Esse aumento se justifica pela fácil digestibilidade, rica fonte de proteínas de alto valor biológico e ácidos graxos poli-insaturados do produto. Diante desta preocupação, desenvolveu-se este estudo com objetivo de avaliar a qualidade microbiológica e a verificação do pH do salmão (*Salmo salar*) resfriado, comercializado por estabelecimentos brasileiros. O salmão estudado foi importado do Chile e foi retirado cerca de 1% da carga total para realização das análises microbiológicas de *Salmonella* spp, *Staphylococcus* coagulase positivo e Coliformes termotolerantes a 45°C, e verificação do pH no ato do recebimento. As amostras foram levadas ao Laboratório Analítico de Alimentos e Bebidas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos mostraram o valor do pH nas amostras analisadas variando de 6,06 a 6,30, com um valor médio de 6,18 e coeficiente de variação pequeno. Com relação à microbiologia, apresentou ausência de *Salmonella* spp, populações de $<1,0 \times 10^2$ para *Staphylococcus* coagulase positivo e $< 3,0$ NMP/g para coliformes do grupo dos termotolerantes, demonstrando praticamente ausência desses contaminantes em todas amostras nos dois meses avaliados. Baseado nos resultados observados neste estudo pode-se afirmar que o pH das amostras analisadas foi adequado e o resultado microbiológico foi satisfatório. Contudo, salienta-se de adoção de medidas baseadas nas Boas Práticas de Manipulação nas etapas posteriores pois, esses são fatores determinantes para garantia da qualidade do produto final.

Palavras-chave: pescado; salmão; pH; bactérias patogênicas

ABSTRACT

In Brazil, the Japanese cuisine has become popular from 1980s. Currently, the appreciation of Japanese culture reaches all Brazilian states, but São Paulo has more prominence because of the enormous contributions to Japanese immigration. In Recife, the number of establishments that sell salmon (*Salmo salar*) has increased remarkably in recent years, being used by specialized stores and non-specialized in Oriental cuisine, especially fresh form. This increase is justified by easy digestibility, rich source of proteins of high biological value and polyunsaturated acid product. Given this concern, this study was developed to evaluate the microbiological quality and checking the pH of salmon (*Salmo salar*) cold, marketed by Brazilian establishments. Salmon studied was imported from Chile and was picked up about 1% of the total load to perform the microbiological testing of *Salmonella* spp, coagulase positive *Staphylococcus* and coliforms thermotolerant at 45° C, and check the pH upon receipt. Samples were taken to the Laboratório Analítico de Alimentos e Bebidas of the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. The results showed that value of pH in samples analyzed varied from 6.06 to 6.30 with a mean value of 6.18 and a small variation coefficient. Regarding the microbiology, was showed absence of *Salmonella* spp, $<1.0 \times 10^2$ populations to coagulase positive *Staphylococcus* and <3.0 MPN / g for the thermo tolerant coliforms group, demonstrating practically absence of these contaminants in all samples evaluated within two months. Based on the results observed in this study it can be said that the pH of the samples was adequate and microbiological result was satisfactory. However, it is noted the adoption of measures based on Good Handling Practices in the later stages as these are key factors for ensuring the quality of the final product.

Keywords: fish; salmon; pH; bacterial pathogens

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 Aspectos produtivos do Salmão.....	11
2.2 Aspectos qualitativos do Salmão	12
2.2.1 Aspectos Nutricionais	15
2.3 Aspectos físico-químicos.....	17
2.3.1 pH.....	17
2.3.2 Temperatura	17
2.4 Microrganismos patogênicos	19
2.4.1 <i>Salmonella</i>	20
2.4.2 Estafilococos	22
2.4.3 Coliformes.....	23
3. OBJETIVO	25
4. METODOLOGIA	26
4.1 Caracterização da empresa pesquisada	26
4.2 Coletas das amostras	26
4.3 Análises microbiológicas	27
4.4 Análises do pH.....	27
4.5 Expressão dos resultados	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Análises do pH.....	29
5.2 Análises microbiológicas	31
6. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXO.....	50

1. INTRODUÇÃO

A influência da culinária japonesa iniciou em meados dos anos 1850 e 1945, quando o Japão realizou uma série de reformas para promover a industrialização e a modernização do país, provocando o aumento dos impostos, desemprego e escassez de alimentos contribuindo para imigração dos japoneses para outros países. No Brasil, a culinária japonesa tornou-se popular a partir da década de 1980 (RIBEIRO, 2005).

Atualmente, a valorização da cultura japonesa atinge todos os Estados brasileiros, porém São Paulo tem maior destaque devido às enormes contribuições com a imigração japonesa. O bairro da Liberdade é uma pequena parte do Japão em solo brasileiro. No local, vivem cerca de 300 mil japoneses e descendentes e o comércio, inclusive alimentício, é intenso, sendo frequentado por paulistanos de múltiplas procedências. Os produtos ligados à mesa vão desde as lascas de peixe seco, tão importantes no caldo básico das sopas, até apetrechos para moldar rapidamente os bolinhos de arroz dos *sushis* (RIBEIRO; PAOLUCCI, 2006).

O *sushi* é um alimento típico da culinária japonesa a base arroz japonês cozido e acidificado com vinagre, recheado com pescado cru, crustáceos e/ou vegetais e envolto com por uma folha à base de alga (*nori*), preparado manualmente. O *temaki* é um tipo de *sushi*, caracterizado pelo formato de cone, envolto pelo *nori*, preenchido com o arroz, pescado e condimentos. O *sashimi* é uma iguaria da culinária japonesa, primariamente consistindo de peixes e frutos do mar frescos, em fatias finas servidas apenas com molho de soja e *wasabi*. Alguns ingredientes de *sashimi*, como o polvo, são servidos cozidos, mas a maioria dos peixes, como o atum e o salmão, é servido cru. Tendo em vista que o *sashimi*, o *sushi* e o *temaki* são alimentos servidos crus, ou seja, não passam por algum tipo de tratamento térmico capaz de reduzir ou eliminar possíveis microrganismos patogênicos presentes na matéria-prima, pode-se considerá-los alimentos de alto risco (VALLANDRO, 2010; BARBER; TAKEMURA, 2003).

Nos últimos anos tem-se observado mudança no perfil alimentar da população, o que associado à oferta de pescado de qualidade no mercado interno, pode direcionar o consumo, em especial pela oferta de novas formas de apresentação deste alimento. O hábito de ingerir pescado cru é de introdução recente no cardápio dos estabelecimentos de alimentação nas cidades brasileiras. As lojas especializadas em *temaki*, *sashimi* e *sushi*, anteriormente restritas a regiões onde predominavam imigrantes asiáticos, tornaram-se comuns nos bairros de classe

mais elevada, estando presentes em quase todos os *shopping centers* dentro da categoria de *fast-food*, existindo, até mesmo, lojas especializadas na modalidade de entrega à domicílio (*delivery*) (GERMANO; GERMANO, 2008).

De acordo com levantamento realizado no primeiro semestre de 2013 pelo *iFood* - maior plataforma de *delivery on-line* do Brasil, a cada 100 pedidos de comida para entrega, em Fortaleza (CE), 40 são de restaurantes japoneses. A pesquisa, que teve por base 460 mil solicitações realizadas em 1.200 restaurantes de 20 cidades - incluindo São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Curitiba (PR), Salvador (BA) e Recife (PE), além da Capital cearense, constatou que, em geral, os brasileiros gastam mais nos pedidos de restaurantes japoneses - em média, R\$ 71. Considerando o gasto médio com entrega de comida no País, os fortalezenses ocupam a quinta posição ao lado dos recifenses, desembolsando em média R\$ 36 por pedido. À frente estão os consumidores de São Paulo (R\$ 68), Rio de Janeiro (R\$ 60), Curitiba (R\$ 58) e Salvador (R\$44) (ABRASEL, 2015).

Na cidade de Recife, o número de estabelecimentos que comercializam salmão tem aumentado de forma notável nos últimos anos, sendo utilizado desde churrascarias até estabelecimentos especializados em culinária oriental.

Esse aumento do consumo se justifica porque os peixes se constituem em alimento de fácil digestibilidade, com fonte de proteínas de alto valor biológico e ácidos graxos poli-insaturados, podendo ser consumido por pessoas de qualquer idade e pacientes convalescentes, sendo importante também para o desenvolvimento de células cerebrais no feto e nos recém-nascidos. Por outro lado, esta rica composição proteica e o alto teor de umidade os tornam excelente substrato para o desenvolvimento microbiano (NESPOLO, 2009).

Dentre os peixes cujo hábito do consumo *in natura* vem aumentando gradativamente está o salmão (*Salmo salar*). Em consequência a esta forma de consumo deve haver uma maior preocupação com a qualidade higienicossanitária deste tipo de alimento, pois ele pode expor os consumidores a diferentes microrganismos patogênicos, que podem causar desde uma simples gastroenterite até o óbito. Deste modo, é indispensável conservá-lo em temperaturas baixas, assim como manipulá-lo em condições higiênicas adequadas (NESPOLO, 2009; VIEIRA, 2000).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspectos produtivos do Salmão

O salmão (*Salmo salar*) é originário das águas geladas do Atlântico Norte e do Pacífico Sul. Ele nasce nas cabeceiras dos rios e, depois de um ano, parte para o oceano para se alimentar. Na época do acasalamento, retorna ao lugar onde nasceu para se reproduzir. Entretanto, grande parte do salmão que chega à mesa, não cresce livremente no mar, conforme determina a natureza. Devido ao crescimento significativo do comércio desse produto, há algum tempo, o salmão é produzido em viveiros, em grandes fazendas de criação. Ali os produtores tentam imitar o ciclo natural de vida do salmão: depositam as ovas em rios de água doce e, depois de um tempo do nascimento, transportam os peixes para o mar, em criadouros devidamente cercados. É utilizada tecnologia de ponta, para que se obtenha um excelente produto, em tempo recorde, para atender à crescente demanda (RODRIGUES, 2007).

Segundo o Instituto de Economia Agrícola, em 1980, apenas 9% dos peixes consumidos no mundo vinham da aquicultura. Nos últimos dez anos, o consumo mais que dobrou no Brasil. Entre os anos de 2012 para 2013, o consumo no país cresceu quase 25% ultrapassando o mínimo estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que é de 12 Kg/habitante/ano. Hoje, a população consome em média 14,5 quilos de pescado por habitante/ano (MPA, 2014).

Embora o consumo brasileiro demonstre crescimento, uma elevação na demanda nacional para os patamares recomendados pela OMS representaria um acréscimo de consumo de 5.722 mil t. No mercado internacional, foram comercializados 32.348 mil t de pescados em 2008 (FAO, 2010). A Noruega figura como o maior exportador, com 6.994 mil t, o que representa mais de 21% do comércio mundial. Seguem-na EUA e China, com respectivamente 4.533 mil t e 2.949 mil t. A China é a maior importadora, com 3.873 mil t, seguida pelo Japão, com 2.760 mil t. No Brasil, em 2008, exportaram-se apenas 37 mil t e importaram-se 209 mil t, gerando um déficit na balança comercial de 172 mil t, no valor de US\$ 419 milhões. Apesar de o consumo brasileiro de pescados ser inferior ao da média global, o saldo líquido das exportações no país é negativo, o Brasil não consegue suprir sua demanda. A demanda mundial por pescados vem crescendo de forma acelerada em decorrência do aumento populacional e da busca por alimentos mais saudáveis. Enquanto no

Brasil a maior produção e o maior consumo são de carnes de frango e bovina, mundialmente os pescados e a carne suína são as proteínas mais produzidas e consumidas (BRASIL, 2010).

Terceira maior espécie de peixe importado pelo Brasil, o salmão ganhou destaque na alimentação dos brasileiros devido à popularização da culinária japonesa na década de 1990 e a grande demanda da indústria para sua utilização da produção de filés congelados. Embora sejam a Noruega, Chile e Reino Unido os três principais produtores de salmão, o Chile é o maior fornecedor para a demanda brasileira (MPA, 2011). O salmão é consumido principalmente na forma de filé. A sua filetagem gera cerca de 40 a 60% de resíduos, que normalmente é destinada à produção de farinhas e óleos (DRAGNES et al, 2009).

Alguns fatores como, tempo de armazenamento, refrigeração, manipulação e preparação inadequadas podem favorecer as alterações bioquímicas, autolíticas ou promovidas pelo desenvolvimento de microrganismos. Estes fatores podem estar presentes desde a obtenção do pescado, passando pelo ponto de venda, até chegar ao consumidor, tornando-se risco para saúde do mesmo, principalmente quando consumido cru. Para obtenção de uma matéria-prima de melhor qualidade devem ser tomadas algumas precauções, que vão desde o momento da captura, ainda nos barcos pesqueiros, até seu destino final, após passar pelas fases de processamento e transporte (RODRIGUES et. al., 2012).

2.2 Aspectos qualitativos do Salmão

O pescado, em natureza, pode ser “fresco” - quando dado ao consumo, sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo. Pode ser “resfriado”, quando devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre 0 a -2° C, mantendo seus caracteres essenciais inalterados, obtido de espécimes saudáveis e de qualidade adequada ao consumo humano. Deve apresentar as seguintes características: superfície do corpo limpa, com relativo brilho metálico; olhos transparentes, brilhantes e salientes, ocupando completamente as órbitas; guelras róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes com odor natural, próprio e suave; ventre roliço, firme, não deixando impressão duradoura à pressão dos dedos; escamas brilhantes, bem aderentes à pele e nadadeiras apresentando certa resistência aos movimentos provocados; carne firme, consistência elástica, de cor própria à espécie; vísceras íntegras, perfeitamente diferenciadas; ânus fechado, cheiro específico. Pode ainda ser “congelado”, quando tratado por processos adequados de congelamento, em temperatura não superior a - 25°C (BRASIL, 1997).

O processo de deterioração do pescado se deve à associação de fatores intrínsecos e extrínsecos. Entre os fatores intrínsecos, apresentam maior relevância: a elevada atividade de água dos tecidos, o teor elevado de nutrientes que podem facilmente ser utilizados pelos micro-organismos, a rápida ação destrutiva das enzimas naturais presentes nos tecidos, a alta taxa de atividade metabólica da microbiota, a grande quantidade de lipídeos insaturados e pH próximos à neutralidade (SOARES et. al., 1998). A manipulação do pescado, desde a captura ao processamento/comercialização, é fundamental na garantia da qualidade dos mesmos, determinando a intensidade com que se desenvolvem as alterações, que obedecem a três causas principais: enzimática, oxidativa e bacteriana (VIEIRA, 2004). A rapidez com que se desenvolvem cada uma dessas alterações depende de como foram aplicados os princípios básicos da conservação, assim como da espécie e dos métodos de captura (ORDÓÑEZ, 2005).

Além disso, o peixe possui normalmente bactérias na sua superfície, nas guelras e no intestino que não são patogênicas para o peixe vivo, mas quando termina o "rigor mortis" e a acidez cai essas bactérias invadem os tecidos, inclusive de dentro para fora, nos peixes comercializados com vísceras. As bactérias anaeróbicas decompõem o óxido de trimetilamina em trimetilamina e amoníaco, altamente solúveis em água e que se distribuem rapidamente por todo tecido muscular. É conveniente destacar a oxidação lipídica, o ranço, como uma deterioração muito comum dos peixes armazenados a baixas temperaturas e em presença de ar. Os peixes por possuírem muitos ácidos graxos poliinsaturados sofrem a autooxidação dando derivados carbonílicos. Percebe-se que o peixe está deteriorado pelo odor ruim; a lisina por exemplo é hidrolisada a putrescina e aparecem os produtos voláteis da reação (OETTERER, 2002).

Rigor mortis significa o enrijecimento do músculo como resultado do esgotamento de trifosfato de adenosina (ATP). Após a morte do pescado, os compostos orgânicos da carne se hidrolisam. O glicogênio é o composto que se hidrolisa mais rapidamente, provocando acúmulo de ácido láctico no músculo e reduzindo o pH (BEIRÃO, 2004). Este evento é resultado de reações bioquímicas complexas no músculo, ocorrendo do seguinte modo: após a morte do peixe por asfixia, cessa a entrada de O₂, e os produtos metabólicos não oxidados no sangue e nos músculos paralisam o sistema nervoso. Ocorrem a hiperemia e a liberação de muco. Neste momento, o peixe está em pré-rigor, fase que dura de 1 a 2 horas, tendo o glicogênio como fonte de energia e o ATP combinado com a miosina, o que confere ao peixe uma carne branda com pH médio de 7,0. O ATP presente (2.200 µg de trifosfato de adenosina/g de peixe) é usado para liberar energia, transformando-se em ADP (adenosina difosfato). Em seguida, há redução total do ATP. É liberada a miosina que estava combinada

com o ATP. Aparece o ácido láctico (3.300 µg/g) formado a partir da degradação do glicogênio. Este é o ponto de passagem do pré-rigor para o rigor mortis (OETTERER, 1998). A recuperação do rigor mortis ocorre quando o músculo se relaxa novamente e recupera a flexibilidade, porém não a elasticidade característica da fase pré-rigor. A proporção entre o começo e a resolução do rigor varia segundo a espécie e é afetada por temperatura, manipulação, tamanho e condições físicas do pescado (HUSS, 1997). Ao terminar essa fase, têm início as fases de deterioração autólitica e bacteriana. Observando os fenômenos externos de deterioração é possível evitar comprar um produto ruim. Assim, nota-se que a superfície do peixe que inicialmente é brilhante, de tonalidade viva e coberta por um muco transparente, vai se tornando pálida, sem brilho. Os olhos que são transparentes, brilhantes e protuberantes, ficam avermelhados, turvos, afundados e com a córnea opaca. Finalmente, a característica mais facilmente perceptível, o odor, que deve ser marinho ou lacustre, à medida que a deterioração vai aumentando se torna característico e não mais suportável (pútrido) (OETTERER, 2002).

Conforme a temperatura da câmara de armazenamento é possível prolongar este tempo de espera. Assim se estocarmos peixes inteiros com gelo em câmaras de 0° C até 5° C, inibe-se a deterioração por mais tempo. Não só as bactérias e seus produtos de metabolismo são responsáveis pela deterioração da carne, mas também as reações enzimáticas nos músculos e nos intestinos. Às vezes é preferível guardar o peixe inteiro no gelo do que eviscerá-lo e lavar em água onde há efluentes de indústrias ou de rios poluídos, pois estaremos introduzindo mais agentes de deterioração e possibilitando a ação de bactérias intestinais na carne devido ao rompimento das vísceras na operação de corte. Mas se a água for limpa é preferível eviscerar, inclusive, para diminuir o volume do peixe e evitar que quando empilhados, o peso de uns sobre os outros rompam as vísceras (OETTERER, 2002).

A vida útil máxima para comercialização do salmão fresco é cerca de 20 dias. Este prazo de validade é suficiente para distribuir o salmão dentro de mercados próximos às indústrias, porém para mercados distantes, necessita-se incremento do frio ou mais fatores conservantes (SVEINSDOTTIR et al., 2002; SIVERTSVIK et al., 2003).

Por esta alta susceptibilidade ao processo de deterioração, torna-se fundamental a obtenção do pescado sob condições higienicossanitárias satisfatórias, adotando-se as Boas Práticas de Fabricação e Produção (BPF), bem como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), além da conservação do produto em baixas temperaturas. A alta perecibilidade do pescado, muitas vezes está associada ao acondicionamento e à exposição

inadequados, principalmente em relação à temperatura e à evolução da microbiota presente. Estes fatores estão diretamente ligados à deterioração do pescado e aos danos à saúde, associados ao consumo de alimentos contaminados, bem como aos custos relacionados aos tratamentos médico-hospitalares. Estes fatos se agravam, uma vez que a espécie em questão, *Salmo salar* (salmão), tem tido crescimento de mercado, além de compor pratos tradicionais, sem sofrer qualquer tipo de tratamento térmico, como nos *sushis*, *temakis* e *sashimis* (DAMASCENO, 2009).

2.2.1 Aspectos Nutricionais

A carne de peixe é recomendada como fonte de proteínas de alto valor biológico, além de ter baixo nível de colesterol e alto teor de ácidos graxos insaturados. Como possui quantidade mínima de tecido conjuntivo, o pescado é de alta digestibilidade, além de ser conhecido como possuidor da maior fonte de lipídeos do tipo ômega-3. Nos peixes com teores de gordura acima de 15%, são encontrados níveis elevados de vitamina A e D na musculatura. Possuem vitaminas do complexo B, porém, quanto à vitamina B1, apesar da carne conter quantidades apreciáveis, não é possível aproveitá-la, exceto em peixes muito frescos, pois ela se converte rapidamente em pirimidina e em tiazol. Possuem teores satisfatórios de minerais como cálcio (fosfato tricálcio, carbonato de cálcio), fósforo, ferro e iodo (peixes marinhos). Em diversas partes do mundo, o pescado faz parte da dieta alimentar e representa, em alguns países, a principal fonte de proteínas de origem animal. Entretanto, na atualidade, seu consumo ainda está associado a problemas de saúde, principalmente devido a deficientes práticas de manuseio. Este fato se agrava pelo aumento do hábito de consumo do peixe cru (LEDERLE, 1991, apud GERMANO et al., 1998; GERMANO, 1993; HUSS, 1997; OETTERER, 2007).

A cor da carne de salmonídeos em especial o salmão (*Salmo salar*) é devido à absorção e fixação de carotenoides oxigenados na sua carne. A astaxantina (3,3'-dihidroxi- β,β -caroteno-4,4'-diona) é um pigmento carotenoide encontrado em animais e plantas marinhas, tais como peixes, camarões e algas (BARRETO et. al., 2007).

Os carotenoides são pigmentos naturais e solúveis em lipídeos, encontrados principalmente em salmão, sendo a astaxantina o carotenoide responsável pela sua coloração vermelho-alaranjado, e tem uma grande importância na saúde humana por estar associado à redução do risco de doenças degenerativas devido ao seu elevado poder antioxidante. O papel nutricional mais importante e conhecido dos carotenoides, especialmente β -caroteno (β,β -

caroteno) é a sua atividade como pró-vitamina A, sendo as pró-vitaminas A as que constituem a maior fonte de vitamina A da dieta alimentar (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001; VON ELBE, 2000).

A base da cadeia alimentar marinha é constituída por algas unicelulares, compostas por, aproximadamente, 20% de seu peso seco de lipídeos, sendo que 50% desses lipídeos se encontram sob a forma de ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs), principalmente da série ômega-3 (MARTINO, 2003). Sendo assim, o salmão (*Salmo salar L.*), juntamente com outras espécies de salmonídeos, apresenta altos níveis de ácidos alfa-linolênico (LNA, 18:3n-3), linoleico (LA, 18:2n-6) e também níveis elevados de AGPI n-3, resultado de sua dieta alimentar (GREENE; SELIVONCHICK, 1990; YANG; DICK, 1994).

Através dos resultados obtidos e das condições experimentais, infere-se que o salmão (*Salmo salar L.*) pode ser considerado uma excelente fonte proteica e lipídica. Pois, o perfil de ácidos graxos mostrou maior percentual de ácidos graxos insaturados, com predominância para os poli-insaturados (AGPI). Dentre os AGPI destacou-se ômega-3 (AGPI n-3), o que implica em uma baixa razão n-6/n-3, refletindo efeitos benéficos para a saúde humana, além de se enquadrar dentro dos valores recomendados pelo Departamento de Saúde da Inglaterra. Portanto, o salmão corresponde a um alimento nutricionalmente saudável em termos de composição centesimal e de ácidos graxos, podendo ser consumido em uma dieta saudável com alto teor proteico e elevado teor de ácidos graxos essenciais (TONIAL, 2010).

Atualmente, a recomendação nutricional para a população europeia, adulta e saudável, é o consumo de 1 a 2 porções de peixe gordo por semana. A Roda dos Alimentos, preconiza que o consumo total de carne, pescado ou ovos não deverá ser superior a 135g por dia. Devido ao seu contributo na promoção da saúde, é importante incentivar o consumo de pelo menos uma refeição diária de peixe. Pela sua vasta aplicação culinária, utilizamos o peixe de mais diversas formas, fresco, congelado, seco ou em conserva. O peixe fresco, deve conter escamas brilhantes, olhos convexos e com a pupila negra brilhante, guelras cor rosa escuro e coloração brilhante, carne firme ao toque e agarrada às espinhas e odor moderado a maresia. Na hora de cozinhar, pode tornar este alimento ainda mais saudável se optar por métodos de confecção como grelhados, assados e estufados com pouca gordura, e cozidos (MARTINS, 2009).

Embora seja considerado um dos alimentos mais ricos em nutrientes, o pescado tem algumas características bioquímicas, tais como maior conteúdo de água, maior quantidade de ácidos graxos insaturados e catepsinas, mais rápida degradação do ATP, menor quantidade de

tecido conjuntivo e menor acidez da carne, que o faz um dos alimentos mais perecíveis encontrado na natureza (LEITÃO, 1988).

2.3 Aspectos físico-químicos

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, existem várias provas físico-químicas para avaliar o frescor e a qualidade do pescado resfriado, dentre elas, a mensuração da temperatura, a determinação de pH, amônia, gás sulfídrico, bases voláteis totais (BVT), bases voláteis terciárias e histamina (BRASIL, 1997).

2.3.1 pH

O processo de degradação dos nutrientes do pescado quase sempre altera a concentração de íons hidrogênio livres, devido à formação de compostos como amônia e aminas. Dessa forma, o pH da musculatura pode ser influenciado pela espécie do peixe, métodos de captura, manuseio e armazenamento (RODRIGUES et. al, 2012).

Consideraram-se os limites de pH de 6,5 para carne interna, valores inferiores a 30 mg N-BVT/100g de carne para BVT e 4 mg N-TMA/100g de carne para bases voláteis terciárias (TMA), assim como negatividade para a prova de H₂S, conforme o Regulamento Técnico de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952).

Em relação às formas de apresentação dos produtos da culinária japonesa, observa-se que os *sushis*, tanto de atum como de salmão, apresentam valores de pH menores em relação aos respectivos *sashimis*. Infere-se como possibilidade para os menores valores à adição de ingredientes como, por exemplo, o vinagre (ácido acético), que é adicionado ao arroz no preparo do sushi por possuir propriedades conservantes (BARBER; TAKEMURA, 2003). Este ácido, por ser fraco, pode ter resultado em uma pequena diminuição dos valores de pH deste produto, podendo contribuir na conservação do pescado, uma vez que certos microrganismos deteriorantes não possuem capacidade de crescer em pH mais ácido (CONTE JUNIOR et. al., 2010).

2.3.2 Temperatura

A importância do frio na conservação do pescado se caracteriza pela manutenção térmica a frio, sendo esse um método de preservação que aumenta o tempo de estocagem, permitindo o acondicionamento sob condições mais controladas, e produtos de elevada qualidade sensorial, disponíveis para o consumo, em lugares muito distantes das áreas de

captura e fora da estação de pesca. O ideal seria que não existissem diferenças sensoriais entre peixe fresco e peixe congelado após o descongelamento. Se as condições forem apropriadas, o pescado pode ser estocado por vários meses sem apresentar mudanças em sua qualidade (SANTOS-YAP, 1995).

Entretanto, o frio pode afetar a qualidade dos peixes, ocasionando deterioração da qualidade durante a estocagem sob o frio, principalmente sobre os aspectos de textura, *flavor* e cor (SEQUEIRA-MUNOZ et al., 2005). Como medidas profiláticas deve ser recomendada a inspeção visual do peixe e o consumo após o congelamento à temperatura de -20 °C por 7 dias ou de -35 °C por 15 horas, o que inviabiliza os parasitas e, desta forma, ser possível a ingestão crua. Também é importante a prevenção da infecção pelo cozimento adequado dos peixes, dar destino higiênico aos excretos humanos, a inspeção do pescado e o congelamento adequado dos peixes nos frigoríficos (FDA, 1998).

A conservação inicial do pescado está associada com a redução da temperatura da carne. Quanto mais baixa a temperatura em que é mantido o pescado, menor é a velocidade na instalação do *rigor mortis*. Nessa fase, a ação deterioradora das bactérias é dificultada enquanto o *rigor mortis* não terminar. Quanto menor o tempo entre a captura do pescado e o resfriamento ou o congelamento, maior é a manutenção dos parâmetros de qualidade dos peixes ou dos produtos elaborados a partir dessa matéria-prima. Dessa forma, a refrigeração faz com que a deterioração causada por bactérias seja rápida (BRESSAN E PEREZ, 2001).

O uso do gelo é o método mais antigo para a conservação do pescado e, ainda hoje, é o mais utilizado. Sua função vai além de conservar o produto, uma vez que lava a superfície e mantém a mesma hidratada. Para isso, é importante que se tenha um sistema de drenagem eficiente. A água utilizada na fabricação do gelo deve ser potável. Segundo Scherer e colaboradores (2004), o gelo utilizado para conservação de alimentos pode ser uma importante fonte de contaminação, sendo que, se submetido à cloração, torna-se efetivo na redução da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos na carne, ampliando em torno de três dias o prazo de validade comercial. A recomendação de gelo para a região tropical, é de duas partes, para uma parte de peixe, em sistemas de monocamadas. O gelo deve ser triturado para não causar injúrias nos produtos. Porém deve ficar claro que o gelo não restitui a qualidade perdida após a captura.

Segundo Bressan e Perez (2001), para resfriar e manter o peixe em condições de resfriamento são necessárias quantidades suficientes de gelo para reduzir a temperatura de

pescado a 0 e -2°C e manter o mesmo nessa faixa, resultando em atraso das alterações enzimáticas e bacterianas. A quantidade de gelo necessária para manter o peixe resfriado depende da temperatura e do tempo de armazenamento, podendo variar de 50 a 100% do peso do peixe.

O superresfriamento parece ser o melhor método para estocar material cru, antes da salga, atenuando a degradação da qualidade bioquímica, que acontece facilmente sob estocagem resfriada, sendo que o grau de desnaturação protéica e os danos estruturais são menores do que na estocagem congelada. Entretanto, uma estocagem prolongada, nestas condições, tem efeitos negativos sobre as propriedades da textura. Para prolongar o tempo da estocagem super resfriada e para evitar prejuízos mecânicos, torna-se necessário controlar o processo de super resfriamento e as condições de estocagem, minimizando as flutuações de temperatura (GALLART-JORNET et. al., 2006).

Segundo Beraquet e Lindo (1985), se o pescado for armazenado sob refrigeração, a atividade das bactérias é retardada durante alguns dias e, nesse período, há predomínio do processo autolítico. Entretanto, se o pescado for estocado a altas temperaturas, a decomposição bacteriana prevalecerá.

O controle de temperatura em todas as etapas pós captura e uso de gelo elaborado com água tratada devem ser adotadas no intuito de evitar o processo indesejado de degradação bacteriana. Esses cuidados devem ser implementados desde a captura e o acondicionamento do pescado até sua distribuição final (SANTOS, 2006).

2.4 Microrganismos patogênicos

Logo após ser capturado, o pescado sofre uma série de modificações bioquímicas, as quais poderão favorecer o crescimento e a multiplicação das bactérias, naturalmente presentes em sua microbiota. Se forem acrescidos a essas modificações, fatores externos tais como: capturas do pescado em águas poluídas, inobservância das condições ideais de refrigeração, manuseio e transporte, menor será o tempo de conservação do pescado. Sérios cuidados deverão ser observados pelos técnicos que lidam com pescado, principalmente no que diz respeito ao trinômio tempo – higiene – temperatura, fatores que, se não forem devidamente monitorados, comprometerão a boa qualidade desse alimento (VIEIRA, 2004).

Dentre os microrganismos passíveis de serem encontrados em peixes estão os deteriorantes e os patogênicos que, na sua grande maioria chegam neste alimento por

contaminação ambiental durante as etapas do processamento, que vai desde a captura até seu preparo para consumo. Dentre eles, pode-se destacar *Salmonella sp.*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas sp.*, entre outros (NESPOLO, 2009).

Algumas bactérias patogênicas estão presentes naturalmente na água e no ambiente, como por exemplo, as espécies patogênicas de *Vibrio*. Estes patógenos podem também ser encontrados em peixes vivos e em seus produtos crus (HUSS et al., 2000).

Apesar de haver controvérsias sobre os microrganismos mais representativos da qualidade sanitária de um produto alimentício, os coliformes em geral (dentre eles *Escherichia coli*) e os enterococos são utilizados como indicadores das condições higiênicossanitárias da conservação e preparo dos alimentos. Existe, também, uma preocupação com a presença de *Salmonella* em alimentos manipulados e consumidos sem tratamento térmico. Isso porque o homem é um dos principais agentes portadores e transmissores dessa bactéria que está envolvida na maioria dos casos de surto alimentar registrado em diversos países (PINHEIRO et al., 2006).

A manipulação inadequada do pescado também representa um risco potencial, pois a partir desta, microrganismos patogênicos tais como *Streptococcus spp.* e *Staphylococcus aureus*, ambos de origem humana, podem contaminar o pescado (REBOUÇAS, 2005).

O aumento do consumo destes produtos *in natura* pela população tem gerado preocupações tanto com relação à qualidade inicial da matéria-prima como nas etapas de preparo, necessitando de uma atenção especial das autoridades sanitárias para garantir a qualidade do produto final (GERMANO; GERMANO, 2001).

2.4.1 *Salmonella*

O gênero *Salmonella*, pertencente à família Enterobacteriaceae, é constituído por bactérias Gram-negativas, geralmente móveis, não formadoras de esporos, anaeróbias facultativas, não fermentadoras de lactose e produtoras de gás sulfídrico. Crescem no intervalo de temperatura entre 5°C e 47°C, sendo a ótima entre 35°C e 37°C, e pH entre 4,0 e 9,0 sendo ideal 7,0. O gênero *Salmonella* possui duas espécies: *S. entérica*, com seis subespécies e *S. bongori*. As espécies e subespécies incluem 2375 sorotipos (sorovares) descritos, baseados nos antígenos somáticos e flagelares. Amplamente distribuídas na natureza, seus principais reservatórios naturais são o trato intestinal de mamíferos, aves e

répteis. Podem alcançar o ambiente aquático através da contaminação fecal e, desta forma serem detectadas em peixes e produtos pesqueiros. O período de incubação para gastroenterites por *Salmonella* é de 6-36 horas, sendo os principais sintomas septicemia, febre, cefaleia, emese e diarreia (FORSYTHE, 2005; FRANCO; LANDGRAF, 2004; VIEIRA, 2004; OPAS/INPPAZ, 2005).

A contaminação de alimentos de origem marinha por bactérias Gram-negativas patogênicas ao homem é de grande interesse do ponto de vista da saúde pública. Nos Estados Unidos da América, salmonelas não-tifóides tem sido associadas a peixes e crustáceos, enquanto *S. paratyphi* a camarão e moluscos bivalves (VIEIRA, 2004).

Como o calor é eficiente na destruição desta bactéria, alimentos submetidos a altas temperaturas não costumam oferecer risco. A transmissão de *Salmonella entérica* ao homem ocorre pela ingestão de alimentos, sobretudo de origem animal, insuficientemente cozidos ou crus (carnes, ovos, leite). Aliado a esta condição, a falta de higiene dos locais de armazenamento e processamento, de utensílios e de equipamentos, bem como a falta de treinamento dos manipuladores em boas práticas de fabricação, constituem fatores determinantes em surtos de salmonelose (FRANCO; LANDGRAF, 2004; GERMANO; GERMANO, 2008; SILVA Jr.,2008).

S. tiphy e *S. paratyphi* A, B e C geralmente causam bacteremia e produzem febre tifoide ou febre entérica em seres humanos. A dose infectante é menor que 15-20 células, de acordo com a idade e o estado de saúde do hospedeiro (OPAS/INPPAZ, 2005). Entretanto, o sorotipo predominante causador de infecções alimentares e vários países tem sido *S. Enteritidis*. A enfermidade é, normalmente, auto-limitante e persiste por até sete dias. A pessoa infectada excretará grandes quantidades de *Salmonella* pelas fezes durante o período da doença. O número de salmonelas nas fezes decresce rapidamente, porém, em alguns casos excepcionais (portadores assintomáticos) continuará por até três meses (FORSYTHE, 2005).

Nos Estados Unidos da América a incidência de *Salmonella* no período de 1990 a 1998, em 11.312 produtos pesqueiros provenientes de importação e 768 de origem local, foi de 10,0% e 2,8%, respectivamente. Nas amostras de pescados consumidos crus, a taxa de *Salmonella* encontrada foi de 1% em ostras, 3,4% em moluscos e 12,2% em peixes crus (HEINITZ et al, 2000). Já Vieira et al. (2007) em 32 amostras de sashimi analisadas provenientes de restaurantes da cidade de Fortaleza, encontraram seis positivas para *Salmonella* sp., demonstrando o risco oferecido por esses produtos.

De acordo com a Resolução – RDC ANVISA nº 12/01, os padrões microbiológicos para a carne de peixe “in natura” refrigerada para *Salmonella* spp. tem-se para um $n = 5$ amostras e $m = M =$ ausência em 25g de produto (BRASIL, 2001).

2.4.2 Estafilococos

Segundo a RDC ANVISA nº 12/2001, a enumeração de *Staphylococcus* coagulase positivo tem por objetivo substituir a determinação de *Staphylococcus aureus*. O gênero *Staphylococcus* pertence à família *Micrococcaecae*, sendo dividido em 36 espécies, com destaque para *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus hycus* e *Staphylococcus epidermidis*. As principais características do gênero *Staphylococcus* spp. são: cocos Gram positivo, imóveis, agrupados aos pares ou em cachos irregulares, oxidase negativo e catalase positivo. Crescem à temperatura de 10 a 45°C, sendo ótimo o limite de 35 a 37°C. Valores de pH entre 4,5 e 4,8 são ideais para o crescimento. Necessitam de aminoácidos como fonte de nitrogênio e entre as vitaminas do grupo B, são indispensáveis a tiamina e o ácido nicotínico. São anaeróbios facultativos, sendo que a maioria das estirpes crescem bem em altas concentrações de NaCl, podendo atingir até 20%, além de tolerarem níveis elevados de certos compostos tóxicos. Produzem as enzimas coagulase e termonuclease. A crescente presença de *Staphylococcus aureus* em alimentos apresenta um risco potencial à saúde pública, pois muitas linhagens de *S. aureus*, produzem enterotoxinas, que causam intoxicações alimentares, quando ingeridas. Além disso, alimentos sujeitos à contaminação, pós-processamento, com tipos de enterotoxina de *S. aureus*, representam perigo significativo, devido à ausência de organismos competidores, os quais normalmente restringem o crescimento de *S. aureus* e conseqüentemente, a produção de enterotoxinas. Os sintomas mais comuns são vômito e diarreia, os quais ocorrem de 2 a 6 horas após a ingestão da toxina (FRAZIER; WESTHOFF, 1988; JAY, 2002).

A RDC 12/01 da ANVISA, aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, em seu item 22 para “Pratos Prontos para o Consumo” (alimentos prontos de cozinhas, restaurantes e similares) – a base de carnes, pescados e similares crus (quibe cru, carpaccio, *sushi*, *sashimi*, etc.) estabelece para *Staphylococcus* coagulase positivo, $n = 5$ amostras, $c = 2$, $m = 5 \times 10^2$ UFC/g e $M = 10^3$ UFC/g. Sendo que m apresenta a contagem esperada e M representa a contagem máxima aceitável. Apenas 2 amostras ($c = 2$) podem apresentar valores acima de m e abaixo de M . Valores acima de M rejeitam o lote (BRASIL, 2001).

2.4.3 Coliformes

Para avaliação microbiológica dos alimentos, alguns grupos de microorganismos são considerados importantes por serem indicadores gerais das condições higienicossanitárias, cuja presença em maior ou menor número é indício de qualidade da matéria-prima e do processamento realizado. É o caso do grupo dos coliformes, cuja presença está diretamente relacionada com falhas no processamento e contaminação fecal recente, evidenciando o risco de ocorrência de bactérias enteropatogênicas (OPAS/INPPAZ, 2005). A pesquisa destes microorganismos, como indicadores, deve-se ao fato de terem detecção e enumeração mais rápidas e com menor custo do que a pesquisa de cada enteropatógeno (JAY, 2000; FORSYTHE, 2005).

Os coliformes são bactérias Gram-negativas, anaeróbias facultativas em forma de bastonete, não esporogênicas. Os critérios utilizados para sua identificação são: a produção de gás proveniente da glicose (e outros açúcares) e a fermentação da lactose até a produção de ácido e gás em um período de 48 horas, à 35°C. Esses microrganismos estão amplamente distribuídos no ambiente, sendo encontrados no solo, na água em plantas e no trato intestinal dos seres humanos e animais (SILVA et al., 2001; FORSYTHE, 2005; SILVA Jr., 2008).

O grupo de coliformes totais é composto por bactérias, entéricas ou não, da família Enterobacteriaceae, predominando os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. Como a maioria destes é encontrada no ambiente, onde permanecem por tempo superior ao das bactérias patogênicas de origem intestinal, a presença de coliformes totais num alimento não indica necessariamente a contaminação fecal recente. Portanto, a contagem de coliformes fecais fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (JAY, 2000; FORSYTHE, 2005. MARTINS, 2006).

Os coliformes termotolerantes, também denominados fecais ou à 45°C, são um subgrupo dos coliformes totais, definidos como aqueles capazes de fermentar a lactose com a produção de gás no período de 48 horas, à 45°C. Este grupo inclui pelo menos três gêneros: *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, dos quais os dois últimos incluem também cepas de origem não fecal (SILVA, 2001; FORSYTHE, 2005; MARTINS, 2006). *E. coli* é a principal bactéria representante do grupo dos coliformes fecais. É considerada a indicadora mais específica de contaminação fecal recente e da eventual presença de microrganismos patogênicos (BRASIL, 2004).

Enquanto a maioria das cepas de *E. coli* não causam doenças no homem, algumas cepas possuem fatores de virulência. Estes podem causar infecções intestinais e urinárias, septicemias, meningites entre outros tipos de infecções. *E. coli* causadoras de gastroenterites podem ser divididas de acordo com os sintomas clínicos e com os mecanismos da patogenicidade nos seguintes grupos: *E. coli* enterotoxigênica (ETEC); *E. coli* enteropatogênica (EPEC); *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC); *E. coli* enteroagregativa (EAaggEC); *E. coli* enteroinvasiva (EIEC) e *E. coli* difusamente adesiva (DAEC) (FORSYTHE, 2005; VIEIRA, 2004; GERMANO; GERMANO, 2008).

Em onze amostras de pescado provenientes de São José do Rio Preto, São Paulo, Hoffmann et al. (1999) verificaram a presença de nove amostras em desacordo com a legislação e também foram confirmadas duas amostras com a presença de *E. coli*. Silva et al. (2002), avaliando a qualidade de amostras de pescado comercializado em Maceió, Alagoas, verificou a presença de *E. coli* em 15% de amostras e 55% com coliformes fecais acima dos padrões legais. Agnese et al. (2001) avaliaram as condições higiênicossanitárias de 26 amostras de pescado fresco comercializado num município do Rio de Janeiro, e observaram que todas as amostras estavam de acordo com o preconizado pela legislação vigente para coliformes fecais, e isolaram *E. coli* em 34,6% das amostras.

De acordo com a Resolução – RDC ANVISA nº 12/01, os padrões microbiológicos para a carne de peixe “in natura” refrigerada determinam tolerância para amostra indicativa de Coliformes Termotolerantes sendo 10^2 NMP/g (BRASIL, 2001).

3. OBJETIVO

Avaliar a qualidade microbiológica e verificar o pH do salmão (*Salmo salar*) resfriado, importado do Chile e comercializado por estabelecimentos especializados e não-especializados em culinária japonesa em Recife-PE.

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da empresa pesquisada

A seleção da empresa do estudo foi feita através da relevância que ela possui no mercado de pescado brasileiro, atendendo cerca de 6000 clientes no Brasil e 1000 em Recife-PE. É composta por 2 indústrias e 6 filiais em diferentes estados, atendendo desde estabelecimentos comerciais, especializados e não-especializados em culinária japonesa, até consumidores finais. Atualmente a sede está localizada na cidade de Duque de Caxias, Rio de Janeiro e atua há 70 anos no Brasil, onde está localizado seu parque industrial que oferece pescados e frutos do mar, frescos e congelados. Realizam treinamento e capacitação dos manipuladores, visando garantir controle em todas as etapas dos processos em ambientes especificamente adequados. A estocagem no setor frigorífico conta com três câmaras distintas, com capacidade de armazenamento de 2750 toneladas de pescado, cinco túneis de congelamento e uma fábrica de gelo. Apresentando uma capacidade de industrialização na ordem de 2640 toneladas ao mês de pescados.

Além disso, utiliza o método rápido de congelamento, realizado dentro de duas horas em túneis de alta performance onde ocorre a formação de pequenos cristais de gelo evitando assim, a perda de nutrientes, sais minerais e textura dos produtos.

O Controle de Qualidade visa garantir a segurança e qualidade de seus produtos, e é monitorado através do Sistema APPCC (Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle), conhecido internacionalmente como HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). O APPCC tem como pré-requisitos as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos e Padrões de Higiene Operacional (PPHO) que também atuam no controle dos perigos potenciais à segurança dos alimentos, desde a obtenção de matérias-primas até o consumo dos produtos finais. Além do Sistema de Qualidade próprio, a empresa é fiscalizada pelo SIF nº. 1246 (Serviço de Inspeção Federal) - do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), pois há uma sede do órgão nas dependências do parque industrial.

4.2 Coletas das amostras

O salmão (*Salmo salar*) estudado foi importado do Chile e levou sete dias para chegar em Duque de Caxias-RJ. No ato do recebimento, o produto foi fiscalizado pelo SIF do MAPA quanto ao volume de gelo no interior das caixas, em seguida, o órgão selecionou aleatoriamente 1% (quanto de quanto?) da carga total para realização das análises

microbiológicas e físico-químicas em laboratório próprio e em laboratório externo, visando complementar a verificação da eficiência do Sistema APPCC, entre elas estão: *swab test*; análise microbiológica; análise sensorial; teste de cocção; verificação de cloro e de pH. Porém, para este estudo foram usadas apenas os laudos da análise microbiológica e verificação do pH.

As amostras foram preparadas no período máximo de 2 horas, foram coletadas diretamente da caixa de transporte, acondicionadas em envelopes plásticos estéreis, transportadas em recipientes isotérmicos contendo gelo até o Laboratório Analítico de Alimentos e Bebidas (LAAB) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizado na Rodovia BR465 Km7 Campus Universitário Seropédica RJ, e mantidas sob refrigeração ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) até o início das análises. Foram utilizados os laudos das análises microbiológicas e a verificação do pH realizadas nos meses de fevereiro e abril de 2015.

4.3 Análises microbiológicas

As amostras foram analisadas de acordo com as características do alimento, conforme a Resolução RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (Brasil, 2001). Os procedimentos adotados para as análises seguiram a *American Public Health Association* (APHA, 2001), sendo pesquisados os seguintes microrganismos: *Salmonella* spp, *Staphylococcus* coagulase positivo e Coliformes termotolerantes a 45°C .

4.4 Análises do pH

Para a realização das provas de pH foi utilizado o método potenciométrico, descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Consideraram-se os limites de pH de 6,5 para carne interna, conforme o Regulamento Técnico de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1952).

4.5 Expressão dos resultados

Conforme a legislação vigente, a pesquisa para *Salmonella* spp. foi feita de forma qualitativa, sendo o resultado expresso como presença ou ausência do microrganismo em 25 gramas de salmão (*Salmo salar*). Segundo a legislação vigente, a presença desse microrganismo torna o alimento impróprio para o consumo humano.

O resultado para *Staphylococcus* coagulase positivo foi expresso em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de *Staphylococcus* coagulase positivo por g ou ml da amostra.

O cálculo é feito através da fórmula:

$$\frac{C1 \times C2 \times FD \times AL}{C3}$$

Sendo:

C1 = Colônias contadas

C2 = Colônias confirmadas

FD = Fator de Diluição

AL = Alíquota

C3 = Colônias pescadas

Entretanto, para as análises de coliformes termotolerantes foi utilizado o método do Número Mais Provável (NMP).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram agrupados em duas tabelas numeradas de acordo com a verificação do pH e os microrganismos estudados. De modo que, a Tabela 1 refere-se à verificação do pH e a Tabela 2 às análises microbiológicas realizadas nas amostras de salmão (*Salmo salar*).

5.1 Análises do pH

Os resultados da análise físico-química de verificação do pH realizada neste estudo, estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado obtido através de análise de verificação do pH em amostras de salmão (*Salmo salar*), mantidas refrigeradas, colhidas no estado do Rio de Janeiro, para determinação da qualidade, nos meses de fevereiro e abril/2015.

Análises físico-químicas	Salmão (<i>Salmo salar</i>)	
	Fevereiro	Abril
pH	6,06	6,30

Ao avaliar os dados contidos na tabela 1 é possível observar que os valores de pH das amostras apresentaram-se inferior a 6,5, valor este considerado padrão no presente estudo para conservação do pescado, de acordo com o RIISPOA (BRASIL, 1952). A conformidade com a legislação, demonstra associação com os demais parâmetros avaliados. Este fato pode ser explicado pelo curto tempo (7 dias) entre a captura e a análise. Já que, logo após a morte, o pescado, como qualquer outro animal, sofre uma série de alterações físicas, químicas e microbiológicas, cujo estágio final é a sua completa deterioração.

O valor do pH nas amostras analisadas variou de 6,06 a 6,30, com um valor médio de 6,18 e coeficiente de variação muito pequeno, mostrando pouca variabilidade entre as amostras (Tabela 1). Soares e Germano (2005) obtiveram valores semelhantes, ao medirem o pH de salmão “in natura”, a saber, 5,74 a 6,39. Escatin e Vitela (1996) analisaram amostras de pescado e encontraram valores divergentes, oscilando entre 3,8 e 5,2 (mediana de 4,55). O mesmo aconteceu em estudo realizado por Jesus et. al., em 2001, no qual analisaram o valor do pH de diferentes *minced fish* estocados a $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $-36\pm 1^{\circ}\text{C}$ e viram que houve pouca variação ao longo dos 150 dias de estocagem, ficando entre 6,50 e 7,07. Foi visto ainda que,

Oliveira e Sales, 1988, fizeram a verificação do pH do pargo (*Lutjanus purpureus*) para pescado refrigerado e congelado, em 1, 5, 10,15 e 20 dias de armazenamento, obtendo valores médios para o refrigerado na faixa de 7,9 no 20º dia de estocagem a 0°C, enquanto no congelado este valor decresceu um pouco para 7,7 em virtude do tratamento.

Santos, 2006, analisando 10 partidas de carne congelada de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillanti*), verificou que 9 amostras apresentaram valor de pH acima de 6,5. Entretanto, Ogawa e Maia (1999) consideram que o valor de pH não é um índice seguro para avaliar frescor ou início de deteriora, enquanto Love (1992) considera o pH do músculo do pescado como um fator de grande importância tecnológica, pois é o principal fator relacionado com a textura do músculo cozido, fator este que reflete principalmente na textura e no *gaping*, fenômeno de ruptura que ocorre nos filés congelados, prejudicando sua qualidade para a comercialização ou o processamento. Já o presente estudo considerou a determinação do valor do pH como um importante índice para avaliação do frescor e características sensoriais, pelo fato do mesmo ter apresentado proporcionalidade direta com as características microbiológicas.

Bem-Gigirey et. al. (1998) ao analisarem cinco espécimes de atum frescos, também encontraram valores de pH baixo (5,52-5,96) nessas matrizes. Este fato poderia explicar os menores valores de pH dos produtos fabricados com carne de atum em relação aos fabricados com carne de salmão, que apresentam maiores valores de pH.

Entretanto, Damasceno (2009) em levantamento realizado em todos os locais que comercializavam o salmão resfriado, na cidade de Belo Horizonte, encontrou variação do pH de 6,28 a 6,60 (média de 6,42). Das 39 amostras analisadas, 17,95% (7), ultrapassaram este valor, porém com uma variação mínima, já que o valor máximo foi de 6,6. Estas amostras encontravam-se mal acondicionadas, com temperaturas mais elevadas que as demais (em torno de 6°C), características sensoriais bastante alteradas, sendo que três (3), estavam com data de validade expirada.

Rodrigues (2012) analisou 54 amostras de *sushis* e *sashimis* de atum e salmão, e apenas uma das amostras apresentou valor de pH superior a 6,5 na carne interna, estando fora do limite preconizado pelo RIISPOA (BRASIL, 1952). Este Regulamento preconiza um limite único de pH para variadas espécies, porém algumas espécies de peixe logo após o *rigor mortis* já apresentam valores elevados de pH, podendo inclusive ser igual ou maior a 6,5 logo após a resolução deste. Fato este que permite inferir que o pH nem sempre é uma ferramenta

adequada de qualidade. Algumas espécies de peixes, como o atum, apresentam o pH final da carne menor, alcançando após a passagem pelo *rigor mortis*, valores muito baixos (5,4-5,6), o que é incomum em outras espécies de peixes vertebrados (FAO, 1995).

Tendo em vista os resultados obtidos, é de extrema importância a adoção de Boas Práticas de Produção (BPP) durante todas as etapas do processamento do peixe, desde a captura até o preparo para o consumo, a fim de minimizar o risco de contaminações ou da multiplicação dos microrganismos deteriorantes ou patogênicos que podem causar danos à saúde dos consumidores, principalmente se for consumido cru.

5.2 Análises microbiológicas

A Tabela 2 refere-se aos resultados da contagem padrão em placas de microrganismos, analisados em cada uma das amostras.

Tabela 2 – População de *Salmonella*, Estafilococos coagulase positiva UFC/g e coliformes termotolerantes (NMP/g) em amostras de salmão (*Salmo salar*) mantidas refrigeradas, colhidas no estado do Rio de Janeiro, nos meses de fevereiro e abril/2015.

Análises microbiológicas	Salmão (<i>Salmo salar</i>)	
	Fevereiro	Abril
<i>Salmonella</i>	Ausente	Ausente
Estafilococos coagulase positiva UFC/g	<1,0 x 10 ²	<1,0 x 10 ²
Coliformes a 45°C	<3,0	<3,0

Os dados da tabela 2 mostram que a população de *Salmonella* das amostras apresentaram-se ausentes nos dois meses avaliados, resultado este considerado padrão no presente estudo para conservação do pescado refrigerado no recebimento e posterior comercialização. Ou seja, mostra que nenhuma delas se apresentou positiva para *Salmonella* spp. Este dado é interessante, uma vez que condiz com os resultados da verificação do pH realizada, sugerindo que o transporte e manuseio do produto foi adequado, bem como não houve contaminação cruzada e que as Boas Práticas de Produção e Fabricação foram seguidas, tanto nos procedimentos de captura do produto, como nos locais de armazenamento até o transporte.

Semelhantes resultados foram citados por alguns autores em suas amostras analisadas, tais como El-Sherbeeney et al. (1985), analisando as propriedades microbiológicas de alimentos prontos para o consumo, entre eles peixes, junto a vendedores ambulantes, no Egito, apesar do grande risco, devido às precárias condições higienicossanitárias, não encontraram *Salmonella* spp. Broek et al (1984), ao analisarem 242 amostras de peixes prontos para a venda, não encontraram *Salmonella* spp. em nenhuma amostra. Entretanto, estes resultados diferem dos descritos por Escatín e Vitela (1996), os quais analisaram amostras de pescado (ceviche) em Guadalajara, México e observaram que 16% das amostras analisadas foram positivas para *Salmonella* spp.. Diferem também dos resultados encontrados por Santos (2006), o qual analisou amostras de carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillanti*) em dois fornecedores, encontrando 10% de positividade para *Salmonella* spp.

A presença da bactéria também foi verificada por Basti et al. (2006) no Ira, em um estudo com bactérias patogênicas em peixes frescos, defumados e salgados que revelou *Salmonella* Dublin em 2,6% de 67 amostras de peixes frescos e ausência do gênero nos peixes defumados e salgados. Os autores concluem que a ausência foi devido a altas concentrações de sal e que a ingestão do produto cru ou mal cozido pode contribuir para doenças de origem alimentar.

Edivaldo Filho et al. (2004) avaliaram a qualidade microbiológica da carne de bacalhau, do tipo saithe (*Pollacius virens*), quanto à pesquisa de *Salmonella* spp., obtendo como resultado, 6,6% de positividade para este patógeno, colocando-o fora dos padrões da legislação brasileira, portanto impróprios ao consumo. Resultados divergentes foram encontrados por Nespollo (2009) ao realizar análise microbiológica em 108 amostras de sashimi colhidas em restaurantes de comida japonesa em Porto Alegre, que indicaram condições microbiológicas satisfatórias para *Estafilococos* coagulase positiva, *Víbrio* parahaemolyticus e *Salmonella* sp, entretanto 25% (27/108) apresentaram níveis de coliformes termotolerantes acima do parâmetro estabelecido, sendo consideradas em condições microbiológicas insatisfatórias de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2001).

Com relação a população de *Estafilococos* coagulase positiva a Tabela 2 apresenta $<1,0 \times 10^2$ não havendo variação em cada uma das amostras de salmão. Diferentemente do que Nespollo (2009) estudou, mostrando variação de $< 5,0 \times 10$ a $1,3 \times 10^4$ UFC/g para o produto refrigerado, e para o produto congelado de $< 5,0 \times 10$ a $2,6 \times 10^3$ UFC/g, revelando o

congelamento como a melhor forma de conservação do pescado. Populações menores que $5,0 \times 10$ UFC/g foram encontradas em 13 (41,93%) amostras, sendo que uma delas era mantida sob refrigeração e 12 sob congelamento, confirmando a eficácia do congelamento na conservação do produto. Populações significativas, com variação entre $1,0 \times 10^4$ e $1,3 \times 10^4$ UFC/g, $1,0 \times 10^3$ e $4,7 \times 10^3$ UFC/g, $4,5 \times 10^2$ e $6,2 \times 10^2$ UFC/g e, $1,0 \times 10^2$ e $4,0 \times 10^2$ UFC/g, foram observadas, respectivamente, em três, cinco, seis e quatro amostras, revelando a importância de se manter a temperatura adequada de refrigeração do peixe durante a estocagem e exposição para a venda, no sentido de evitar a multiplicação. A caracterização bioquímica das cepas isoladas identificou *Staphylococcus aureus* apenas em uma amostra, conservada sob refrigeração. Mesmo tendo sido encontrado em apenas uma amostra, este achado caracteriza o perigo que o consumo deste tipo de alimento pode representar a população e também a importância dos hábitos de higiene durante a manipulação do produto para evitar sua contaminação.

Resultados divergentes, menores que 10^2 e $3,0 \times 10^4$ UFC/g, foram encontrados por Cunha Neto et al. (2002) na análise de 37 camarões “in natura” procedentes da bacia pesqueira do litoral de Natal - RN, e de 75 alimentos processados no estado de Pernambuco, entre eles peixe cozido. Os resultados das contagens de estafilococos coagulase positivos em uma amostra de peixe cozido e outra de camarão cru foram, respectivamente, de $9,5 \times 10^2$ UFC/g e de $4,0 \times 10^2$ UFC/g, divergentes do resultado das amostras $< 1,0 \times 10^2$ UFC/g encontrada neste estudo. Os autores observaram que a contaminação por *Staphylococcus* sp. ocorreu durante os estágios de produção ou na estocagem dos alimentos, estágios onde houve a produção de toxinas, e ainda concluíram que estes alimentos representam risco a saúde humana se não forem observadas práticas adequadas de higiene no seu manuseio e no armazenamento.

Edivaldo Filho et al. (2004) avaliaram a qualidade microbiológica da carne de bacalhau, do tipo saithe (*Pollacius virens*), quanto à contagem de *Staphylococcus aureus*, das 30 amostras analisadas, apenas duas (6,6%) apresentaram-se contaminadas por este microrganismo, porém, em contagens inferiores ao máximo permitido pela legislação brasileira.

Os valores observados no presente estudo são considerados padrões aceitáveis de acordo com a RDC nº12 (ANVISA, 2001) que é de, no máximo, $5,0 \times 10^3$ UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positivo por grama de pratos à base de peixe. Porém, eles revelam a

necessidade da criação de uma legislação específica para pescado cru com padrões abaixo de 10^2 UFC/g, visto que os parâmetros estabelecidos para pratos prontos a base de pescado cru são elevados e podem colocar em risco a saúde do consumidor, embora a população capaz de provocar intoxicação seja de aproximadamente 10^6 UFC/g (RODRIGUES et al., 2004).

Resultados negativos para identificação da bactéria foram obtidos por Meldrum et al. (2006) na análise microbiológica de 42 amostras de patê de peixe adquiridas em Wales, Inglaterra, o que levou os autores a concluir pelo baixo perigo de veiculação da bactéria através do alimento para os consumidores.

Albuquerque et al. (2006) estudando a ocorrência de *Vibrio parahaemolyticus* e estafilococos coagulase positivos em “sushis” comercializados em alguns estabelecimentos de Fortaleza, CE, encontraram populações deste último grupo entre $< 10^2$ e $1,4 \times 10^6$ UFC/g, concluindo que esses resultados eram decorrentes da higiene inadequada dos manipuladores ou contaminação cruzada.

Basti et al. (2006) obtiveram populações de *S. aureus* maiores de $1,0 \times 10^5$ UFC/g em 55% de 20 amostras de peixes defumados e em 10% de 40 peixes salgados, comercializados em mercado de peixe no Ira. Os autores não isolaram a bactéria de peixes recém-capturados e de peixes cultivados, indicando não ser parte da microbiota natural do pescado, concluindo que a presença deste microrganismo em pescados crus e devido a contaminação durante a captura e processo de manipulação sem higiene. Em função dos resultados os autores concluem também pelo perigo de intoxicação através do consumo destes alimentos.

A mesma conclusão foi apresentada por Ayulo et al. (1994) que também verificaram a presença de *S. aureus* com populações que variaram de 10 a $>10^4$ UFC/g em 175 amostras de frutos do mar comercializados em Florianópolis, Santa Catarina. Os autores sugeriram que a maior parte da contaminação se deu através da manipulação inadequada dos alimentos, o que os levou a recomendarem que cuidados devem ser tomados durante a captura e pós-captura do pescado para diminuir a contaminação do produto, e conseqüentemente, diminuir o risco de intoxicação estafilocócica pela ingestão destes alimentos.

Conforme mostra a Tabela 2, as populações de coliformes também não mostraram variação, apresentando o valor de $< 3,0$ NMP/g para o grupo dos termotolerantes, ou seja, praticamente ausência desses contaminantes nas amostras (2/100%) nos dois meses avaliados.

Os resultados encontrados caracterizam uma boa qualidade higienicossanitária da matéria-prima, no que se refere às contaminações de origem fecal. Já que, as 2 amostras com população de coliformes termotolerantes obtiveram resultado menor que 3,0 NMP/g, salientando que todas as amostras estavam refrigeradas mostrando a influência da temperatura na população dos microrganismos e na conservação do produto.

Fang et al. (2003) também encontraram baixas contagens para coliformes totais, entre $0,23 \times 10$ e $0,61 \times 10$ UFC/g, em 80,0% de 50 amostras de frutos do mar, em um estudo realizado com alimentos mantidos a 18°C e prontos para o consumo vendidos em Taiwan e, ao contrário deste estudo, os autores verificaram a presença de *E. coli* em 6,0% das amostras. Apesar de as contagens para coliformes totais serem baixas, os autores as consideraram fora dos padrões sanitários para alimentos em Taiwan que é de até 10 NMP/g e ausência de *E. coli*, justificando os resultados em função da contaminação do produto cru, contaminação cruzada durante a preparação dos alimentos, principalmente pelo uso de vegetais, e altas temperaturas de armazenamento.

Todas as justificativas apresentadas por Fang et al. (2003) são pontos importantes quando se trata de qualidade de alimento e devem ser consideradas neste estudo, principalmente no que diz respeito à contaminação cruzada, pois o brasileiro possui o hábito de expor peixes junto a folhas de alface para melhor apresentação do produto. Tendo em vista esses aspectos, somados à RDC nº 12 (ANVISA, 2001), referente a pratos prontos para o consumo à base de pescado cru que permite populações de 10^2 NMP/g para coliformes termotolerantes, aos exemplos de padrões sanitários mais rigorosos, como de Taiwan, as populações de coliformes totais e termotolerantes menores que $0,3 \times 10$ NMP/g verificadas na maioria das amostras deste estudo, bem como ausência de *E. coli*, poder-se-ia propor a criação de uma legislação brasileira específica para pescados consumidos crus com padrões próximos aos valores encontrados no presente estudo, ou seja, máximo de 10 NMP/g para coliformes termotolerantes.

Muratori et al. (2004) avaliando a qualidade higienicossanitária de pescado "in natura", comercializado em Teresina, PI, verificaram que a maioria dos peixes analisados (67,6%) apresentava coliformes termotolerantes, sendo que 47,1%, com população superior a 10^4 NMP/g, considerados impróprios para o consumo. Os autores concluíram que há grande probabilidade de os peixes terem sido capturados em ambientes com elevados índices de

poluição fecal. Tal conclusão não pode ser levada em consideração no presente estudo, tendo em vista a ausência de coliformes termotolerantes ($< 3,0$ NMP/g) em todas as amostras.

Soares & Germano (2004) avaliaram a qualidade higiênico-sanitária de pescado servido cru em pratos típicos japoneses (“sashimis”) prontos para o consumo, comercializados em “shopping centers” na cidade de São Paulo, SP. Os autores utilizaram técnica de contagem em placas e encontraram populações de coliformes totais variando de $1,25$ a $7,0 \times 10^4$ UFC/g e de coliformes termotolerantes entre $< 1,0 \times 10$ e $4,0 \times 10^3$ UFC/g. De 30 amostras, 66,4% apresentaram coliformes termotolerantes, diferentemente do presente estudo em que 100% das amostras não apresentaram o referido grupo. Em outro estudo os mesmos autores encontraram populações de coliformes totais da ordem de $3,5 \times 10$ a $1,1 \times 10^6$ UFC/g em salmão (*Salmo salar*), utilizado em “sashimis” (SOARES e GERMANO, 2005), diferentemente do presente estudo que foram de, no máximo, 2,9 NMP/g. A diferença entre os resultados pode ser decorrente da manipulação dos produtos preparados para serem servidos crus e também da temperatura do pescado na estocagem, transporte, recebimento em diferentes filiais, armazenamento nos estabelecimentos e exposição.

Moura Filho et al. (2007) analisando sashimis de atum comercializados na região metropolitana do Recife, relatam que, apesar de verificar a presença de coliformes termotolerantes, nenhuma das amostras excedeu o limite máximo estabelecido pela RDC 12/2001, porém em duas das 30 amostras foi detectada *E. coli*. Entretanto, Lourenço et al. (2006) atribuíram a falta dos princípios de Boas Práticas de Fabricação durante as etapas de captura e comercialização, a presença de coliformes fecais em 90% e 40% das amostras de carne de caranguejo-uca comercializadas, respectivamente, nos municípios de São Caetano de Odivelas e Belém, PA. Apesar de a maioria das amostras deste estudo apresentar populações de coliformes fecais $< 0,3 \times 10$ NMP/g, a precariedade na execução dos princípios de boas práticas de fabricação também pode ser considerada naquelas cuja população ultrapassou os limites de 10^2 NMP/g.

Um estudo que avaliou a qualidade microbiológica de 90 ostras (*Crassostrea gigas*) colhidas em Florianópolis, SC, sendo 45 colhidas na área de cultivo e 45 colhidas em estabelecimentos comerciais, revelou uma população menor que $0,3 \times 10$ NMP/g em 20 e 52 amostras, respectivamente para coliformes totais e termotolerantes, e população $\leq 1,1 \times 10^3$ NMP/g em oito e quatro amostras, para coliformes totais e coliformes termotolerantes respectivamente. Dentre todas as amostras, *E. coli* esteve presente em quatro (9,0%) das

coletadas na área de cultivo, e em 16 (35,5%) dentre as coletadas em estabelecimentos comerciais, levando os autores a concluir pela necessidade de monitorar a qualidade do alimento “in natura” através da adoção de programas para melhorar a manipulação e as boas práticas (Pereira et al., 2006).

Os resultados presentes nas Tabelas 1 e 2 confirmam a necessidade de se criar uma legislação específica para pescado consumido sob a forma “in natura”, estabelecendo padrões mais rigorosos que aqueles preconizados pela legislação para pratos prontos a base de pescado cru, estabelecidos na RDC nº 12 (ANVISA, 2001), pois os pratos contêm outros ingredientes além do pescado, que podem causar a contaminação cruzada e interferir na qualidade microbiológica do produto final.

A importância de modificar os padrões atuais e criar padrões específicos também foi defendida por Martins (2006) quando avaliou a qualidade higienicossanitária de preparações (“sushi e sashimi”) a base de pescado cru servidos em bufes na cidade de São Paulo, SP. A autora verificou populações de coliformes termotolerantes acima de 10^2 NMP/g em 50% das amostras, com *E. coli* em 45% delas. Três das que continham *E. coli* apresentaram contagem de coliformes termotolerantes abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira, de 10^2 NMP/g (ANVISA, 2001), levando a autora a afirmar que a quantificação abaixo deste valor para coliformes termotolerantes não garante a qualidade higienicossanitária e a inocuidade do produto.

No presente estudo não foram realizados testes bioquímicos para a caracterização de *E. coli*, a partir dos isolados de coliformes termotolerantes, no que se torna desconhecida a presença ou ausência da bactéria nas amostras. Soares e Germano (2004) realizaram análise da qualidade microbiológica de “sashimis” comercializados em “shopping centers” em São Paulo e Meldrum et al. (2006) fizeram análise microbiológica de 42 amostras de patê de peixe dentre 3.391 amostras de alimentos prontos para consumo obtidos em Wales, Inglaterra, o que levou os autores a concluir como satisfatória a qualidade dos produtos em função da ausência dos patógenos estudados e dos baixos níveis de microrganismos indicadores encontrados.

Tradicionalmente, as bactérias do grupo coliformes tem sido consideradas como indicadoras de poluição fecal em águas (Torres, 1990). Porém, Santos (2008) avaliando a qualidade higienicossanitária de peixes comercializados em mercados municipais da cidade

de São Paulo, SP, observou que o grupo reflete a condição geral de higiene durante o processo de produção. Essa condição também foi observada por Landeiro et al. (2007) na análise de riscos e pontos críticos de controle durante a preparação de refeições a base de peixe e frutos do mar, no qual cepas de *E. coli* produtoras de citotoxinas foram encontradas nas mãos dos manipuladores desses alimentos, e sugeriram o monitoramento do processamento e maiores cuidados na preparação dos pratos.

Concorda-se com a conclusão descrita por Nespollo (2009), que a legislação brasileira não estabelece índices para o pescado consumido cru, com relação a população de microrganismos mesófilos, coliformes totais e coliformes termotolerantes, Embora existam alguns padrões referentes a pratos prontos para o consumo a base de pescado cru, a pesquisa destes grupos microbianos deve ser mais rigorosa conforme mostra o presente estudo, pois fornece informações sobre aspectos higienicossanitários da produção e processamento, qualidade da matéria prima, estado de deterioração e frescor do pescado, bem como a previsão do tempo de vida útil.

Huss et al. (2000) destacam que a aplicação de parâmetros preventivos, como o controle da temperatura dos produtos, seria adequada para reduzir o desenvolvimento da maioria dos patógenos. Portanto, a participação de órgãos governamentais brasileiros com a criação de leis específicas para o pescado consumido cru e com a fiscalização destes produtos em todas as etapas de produção é fundamental para melhorar a qualidade microbiológica do pescado comercializado no país.

6. CONCLUSÃO

Baseado nos resultados observados neste estudo pode-se concluir que o pH das amostras analisadas foi adequado e o resultado microbiológico foi satisfatório, demonstrando que a carne de salmão (*Salmo salar*), obtida do peixe e resfriado, nas condições em que foram analisadas, não representam risco potencial à saúde do consumidor. As amostras não apresentaram contaminação pelos microrganismos patogênicos, definidos como padrão para pescado fresco, a saber, *Salmonella* spp., *Staphylococcus* coagulase positivo e Coliformes termotolerantes a 45° C. Considerando estes parâmetros, e nas condições desse estudo, sob aspecto de saúde pública, todas das unidades amostrais foram consideradas próprias para comercialização, ou seja, compatíveis com as legislações e seguras para ingestão *in natura*.

Embora os resultados encontrados neste estudo tenham sido favoráveis quanto ao recebimento do salmão importado do Chile, salienta-se a relevância de outros aspectos de controle nas etapas seguintes até o consumo final. Por isso, sugere-se a importância de adotar medidas preventivas baseadas nas Boas Práticas de Manipulação (BPM) nas etapas posteriores. Ressalta-se também a fiscalização integrada de órgãos da Vigilância Sanitária como fundamental para o processo de manuseio do produto, diminuindo a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), devido a sua alta perecibilidade e risco à saúde pública.

Os resultados encontrados neste estudo contribuem para a criação de legislação específica do salmão consumido cru, para que a legislação brasileira seja revista respeitando as espécies de peixes que possuem diferentes valores de pH e parâmetros microbiológicos após o *rigor mortis*.

REFERÊNCIAS

ABRASEL. Disponível em: <http://www.abrasel.com.br/ce/index.php/noticias/196-comida-japonesa-e-fatia-de-40-dos-pedidos-online> Acesso em 23 jun. 2015.

AGNESE, A. P; OLIVEIRA, V. M. **Contagem de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica – RJ.** Revista Higiene Alimentar. São Paulo: v. 15, n. 88, 2001.

ALBINATI, R. C. B. Aquicultura: cadeia produtiva e a inserção do médico veterinário e do zootecnista. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, ano 13, n. 40, p. 9-13, 2007.

ALBUQUERQUE, W. F.; BARRETO, N. S. E.; SILVA, A. I. M.; VIEIRA, R. H. S. F. **Ocorrência de *Vibrio parahaemolyticus* e estafilococos coagulase positivo, em sushis comercializados em alguns estabelecimentos de Fortaleza – CE.** Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, n. 146, p. 58-61, 2006.

ALMEIDA C. M. R., PAOLUCCI L. **Gastronomia, Interação cultural e Turismo: estudo sobre a dispersão da culinária nipônica na Cidade de São Paulo – 100 anos da imigração japonesa no Brasil** Trabalho apresentado ao GT “Gastronomía y Desarrollo Local ” do IV Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL – Caxias do Sul, julho de 2006.

AYULO, A. M. R.; MACHADO, R. A.; SCUSSEL, V. M. **Enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in fish and seafood from the southern region of Brazil.** International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 24, n. 1-2, p. 171-178, 1994.

BARBER, K.; TAKEMURA, H. ***Sushi técnica y sabor.*** Barcelona: Blume, 2003. 256 p.

BARRETO, P.L.M; ROTTA, J.; OZÓRIO, R. A. **Morphological and physical-chemical characterization of chitosan/astaxanthin microparticules.** Universidade Federal de Santa Catarina –6th International Symposium on Natural Polymers and Composites, Gramado, 2007.

BASTI, A. A.; MISAGHI, A.; SALEHI, T. Z.; KAMKAR, A. **Bacterial pathogens fresh smoked and salted Iranian fish.** Food Control, Guildford, v. 17, n. 3, p. 183-188, 2006.

BEIRÃO, L.H., TEIXEIRA, E., BATISTA, C.R.V., SANTO, M.L.E., DAMIAN, C., MEINERT, E.M. **Tecnologia pós-captura de pescado e derivados.** In: Polli, CR et al. Aquicultura: experiências brasileiras. Florianópolis: UESC; 2004. p. 407-42.

BEM-GIGIREY, B.; SOUSA, J. M. V. P.; VILLA, T. G.; BARROS-VELAZQUEZ, J. **Changes in biogenic amines and microbiological analysis in albacore (*Thunnus alalunga*) muscle during frozen storage.** *Journal of Food Protection*, United States, v. 61, n. 5, p. 608-615, maio 1998.

BERAQUET, N. J.; LINDO, M. M. K. **Transformações bioquímicas, post mortem em pescado.** Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. 22, n.2, p.169-192, 1985.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.** Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br> >. Acesso em: 02/08/2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). *Diário Oficial [da] União*. Brasília, DF, 7 jul. 1952. Seção 1, p. 10785.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Portal de notícias. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/ultimas-noticias/382-semana-do-peixe-populariza-consumo-de-pescado-no-pais>. Acesso em: 08/10/2015. Brasília, DF, 05 setembro 2014.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária (LANARA). Portaria nº. 1, de 07 de outubro de 1981. Aprova os Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes, constituindo-se em Métodos Microbiológicos e Métodos Físicos e Químicos. *Diário Oficial [da] União*. Brasília, DF, 13 out. 1981. Seção 1, p. 19381.

BRESSAN, M. C.; PEREZ, J. R. O. **Tecnologia de Carnes e Pescados** - Lavras: UFLA/FAEPE. 2001. 225f. (Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” Especialização à Distância. Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite, Ovos e Pescado).

BROEK van den, M. J. M.; MOSSEL, D. A. A.; MOL, H. **Microbiological quality of retail fresh fish fillets in The Netherlands.** *International Journal of Food Microbiology*, v.1, n.2, p. 53-61, 1984.

CONTE JUNIOR, C. A.; SOUZA, V. G.; BAPTISTA, R. F.; MÁRSICO, E. T.; MANO, S. B. **Influência do ácido lático e da embalagem em atmosfera modificada sobre a validade comercial da linguiça frescal de frango.** *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, Niterói, v. 17, n. 2, p. 59-66, maio/ago. 2010.

CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. **Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil.** Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Campinas, v. 22, n. 3, p. 263-271, 2002

DAMASCENO, A. **Qualidade (sensorial, microbiológica, físico-química e parasitológica) de salmão (*Salmo salar*, Linnaeus, 1778) resfriado, comercializado em Belo Horizonte – MG.** 2009. 48f. Tese (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

DRAGNES, B.T; STORMO, S.K; LARSEM, R; ERNSTSEN, H.H; ELVEVOLL, E.O. **Utilization of fish industry residuals: Screening the taurine concentration and angiotensin converting enzyme inhibition potential in cod and salmon.** Journal of Food Composition and Analysis. v. 22. p. 714-717, Norway. 2009.

DICK, T. A.; NELSON, P. A.; CHOUDHURY, A. **Diphyllobothriasis: update on human cases, foci, patterns and sources of human infections and future considerations.** Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health, 32, Suppl 2: 59-76, 2001.

EDIVALDO FILHO, S. A.; SIGARINI, C. O.; VALENTE, A. M. et al. **Presença de microrganismos indicadores de condições higiênicas, e de patógenos em bacalhau saithe (*Pollacius virens*) salgado seco, comercializado no município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.** Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 11, n. 3, p. 171-173, 2004.

EL-SHERBEENY, M. R.; SADDICK, M. F.; BRYAN, F. L. **Microbiological profiles of foods serve by street vendors in Egypt.** International Journal of Food Microbiology, v.2, n.6, p.355-364, 1985.

ESCATÍN, E. F.; VITELA, M. R. T. **Contaminación Del ceviche de pescado por *Salmonella* em Guadalajara, Jalisco, México.** Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, v. 120, n. 3, p. 198-203, 1996.

FANG, T. J. **Bacterial contamination of ready-to-eat foods: concern for human toxicity.** In: Watson R. R., Preedy V. R. Reviews in food and nutrition, p.143-172, 2005.

FAO. Food and agriculture organization of the United Nation: 2010, Rome. **The State of world fisheries and agriculture.** Disponível em: < <http://www.fao.org/publications/en/> >. Acesso em: 23 de junho de 2015.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Bag Bug Book – *Diphyllobothrium* spp. Available: <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap26.htm>. Accessed in: 11/06/2015.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). United States Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook, United States. March 29, 2001.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Fish & Fisheries Products Hazards & Controls Guide. 2nd edition. Washington DC, FDA, Office of Seafood, 1998.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FORSYTHE. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 424p.

FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D.C. *Food microbiology*. 4 ed. New York: Mc Graw-Hill, 1988. 494p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004.

FREITAS, I. M. S; SHINOHARA, N. K. S; SILVA, G. D; DEMETRIO, A. A; AGNANI, J. A. T; SIQUEIRA, L. P. **Boas práticas de Manipulação na Culinária Japonesa**. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Recife. Resumos. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

GALLART-JORNET, L.; RUSTAD, T.; BARAT, J. M.; et al. **Effect of superchilled storage on the freshness and salting behaviour of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets**. *Food Chemistry*, v.103, n.1, p.1268- 1281, 2006.

GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F.; GERMANO, M. I. S. **O pescado como causa de toxinfecções bacterianas**. *Higiene Alimentar* v.7, n.28, p.40-45, 1993.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3.ed. ver. e ampl. – Barueri, São Paulo: Manole, 2008

GREENE, D. H. S.; SELIVONCHICK, D. P. **Effects of dietary vegetable, animal and marine lipids on muscle lipid and hematology of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)**. *Aquaculture*, v. 89, p. 165-182, 1990.

HEINITZ, M. L; RUBLO, R. D; WAGNER, D. E; TATINI, S.R. **Incidence of Salmonella in fish and seafood**. *Journal of Food Protection*. Des Moines, v.63, n.5, p.579 – 592, 2000.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA, C.H; VIRTURIM, T. M; FÁZIO, M. L. S. **Levantamento da qualidade higiêncossanitária de pescado comercializado na cidade de São José do Rio Preto (SP)**. Higiene Alimentar, São Paulo, v.13, n. 64, p. 45-48. 1999.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca**. FDO. 1977.176P. (Documento Técnico sobre pesca n. 344), 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7>. Acesso em: 28 jun. 2015.

JAY, J. M. *Modern food microbiology*. 4. ed. Zaragoza: Acribia 2002. 615 p.

JESUS, R. S.; LESSI, E.; TENUTA, A. F. **Estabilidade química e microbiológica de “minced fish” de peixes amazônicos durante o congelamento**. Ciência e Tecnologia Alimentar, v. 21, n.1, p.144-148, 2001.

LANDEIRO, C. M. P. A.; ALMEIDA, R. C. C.; NASCIMENTO, A. T. M.; FERREIRA, J. S.; YANO, T.; ALMEIDA, P. F. **Hazards and critical points in Brazilian seafood dish preparation**. Food Control, Guildford, v. 18, n. 5, p. 513-520, 2007.

LEDERLE, J. **Enciclopédia Moderna de Higiene Alimentar**. São Paulo, Manole Dois, 1991.

LEITÃO, M. F. F.; **Microbiologia e deterioração do pescado fresco e refrigerado de origem fluvial ou mainha**. In: KAI, M.; RUIVO, U. E. Controle de Qualidade do Pescado. Santos: Leopoldianum. P40-58, 1988.

LOVE, R. M. **Biochemical dynamics and the quality of fresh and frozen fish**. In: HALL, G. M. (Ed). Fish processing technology. Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1992, p.1-31.

MÁRSICO, E. T.; OLIVEIRA, C. M.; FERREIRA, P. V.; ANTUNES, L.; SOBREIRO, L. G. **Avaliação da qualidade de sushis e sashimis comercializados em shopping centers**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 63-65, dez. 2006.

MARTINO, R. C. **Exigências e cuidados da adição de lipídeos em rações para peixes e a sua importância para o homem**. Parte 2. Rev. Panorama Aqüicult., v. 13, n. 75, p. 58-60, 2003.

MARTINS, F, O. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na Cidade de São Paulo**. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública, USP – São Paulo, 2006.

MARTINS, M. J. R. L. **Hábitos alimentares de estudantes universitários em Porto-PORTUGAL**. 2009. 87f. Trabalho de investigação – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, 2009.

MELDRUM, R. J.; SMITH, R. M. M.; ELLIS, P.; GARSIDE, J. **Microbiological quality of randomly selected ready-to-eat foods sampled between 2003 and 2005 in Wales, UK**. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 108, n. 3, p. 397-400, 2006.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura, Brasília, DF, 2011. 129 p.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. Últimas notícias. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/ultimas-noticias/382-semana-do-peixe-populariza-consumo-de-pescado-no-pais>. Acesso em: 05/10/2015. Publicado em: 05 de setembro de 2014.

MURATORI, M. C. S.; COSTA, A. P. R.; VIANA, C. M.; PODESTA JÚNIOR, R. L. **Qualidade sanitária do pescado “in natura”**. Higiene Alimentar, São Paulo, v.18, n.116-117, p.50-54, 2004.

NASCIMENTO, L.; NOVAES, C. L. P. **Princípios gerais de processamento do pescado**. Informe Agropecuário, v.10, n.110, p.45-48, 1984.

NESPOLO M. N., **Características microbiológicas de salmão (*salmo salar*) comercializado em algumas cidades da região nordeste do estado de São Paulo** - Natália Maramarque Nespolo - JABOTICABAL – SAO PAULO – BRASIL, julho de 2009.

OETTERER, de ANDRADE, M. **Processamento de surimi – conhecimento das técnicas de obtenção e de controle da qualidade do produto para a introdução na indústria brasileira**. Projeto Programa de Cooperação Internacional CNPq/JAICA. Brasília: CNPq; 1998.

OETTERER de ANDRADE, M. & LIMA, U. de A. **Industrialização do pescado cultivado**. Guaíba: Agropecuária; 2002, p. 87-152.

OPAS, Organização Pan-Americana da saúde. HACCP: **Ferramentas Essenciais para inocuidade dos Alimentos**. – Buenos Aires, Argentina: OPAS, INPPAZ, 2005.

ORDÓÑEZ, J.A.. **Tecnologia de alimentos de origem animal**. v. 2. São Paulo: Artmed; 2005.

PERDIGÃO, D. Envenenamento alimentar: os riscos estão em toda parte. *Cultura Secular*. Disponível em: <<http://www.secular.com.br/revista/0503/envenenamento.html>>. Acessado em: 14/07/2015.

PEREIRA, M. A.; NUNES, M. M.; NUERBERG, L.; SCHULZ, D.; BATISTA, C. R. V. **Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) produced and commercialized in the coastal region of Florianópolis – Brazil**. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 159-163, 2006.

PINHEIRO, H.M.C.; *et al.* ***Salmonella* spp. e coliformes termotolerantes em sushi e sashimi comercializados na cidade de Fortaleza, Ceará**. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, v.14, n.1, p. 19-32, 2006.

RODRIGUES, B. L. et al. **Qualidade físico-química do pescado utilizado na elaboração de sushis e sashimis de atum e salmão comercializados no município do Rio de Janeiro, Brasil**. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v.33, n. 5, p. 1847-1854, set./out. 2012.

REBOUÇAS, R.H monografia - ***Staphylococcus coagulase positiva em camarão marinho sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) comercializado na feira-livre de pescado do Mucuripe***. Univ. Fed. do Ceará, Fortaleza – Ceará – Brasil, 2005.

RIBEIRO, Carlos M. **A questão da mídia na difusão da gastronomia nipônica no Brasil**. *Relações Interétnicas - Fricção e Interação*. São Paulo: Belas Artes, 2005.

RIBEIRO, Carlos M.; PAOLUCCI, Luciana. **Gastronomia, Interação cultural e Turismo: estudo sobre a dispersão da culinária nipônica na Cidade de São Paulo – 100 anos da imigração japonesa no Brasil**. IV SeminTUR – Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL Universidade de Caxias do Sul – Mestrado em Turismo Caxias do Sul, RS, Brasil, julho de 2006.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **Carotenóides e saúde: temas atuais. Ciências de alimentos: avanços e perspectivas**. *Faculdade de Engenharia de Alimentos –UNICAMP*. Campinas, 2001.

SANCHEZ, L. **Pescado: matéria-prima e processamento**. Campinas: Fundação Cargil, 1989.61p.

SANTOS, T.M. **Avaliação bacteriológica e físico-química (PH e N-BVT) da carne congelada de piramutaba, *Brachyplatistoma vaillanti* (Siluriformes, Pimelodidae), comercializada em Belo Horizonte- MG**. 2006.27f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

SANTOS, R. M. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de peixes comercializados em mercados municipais da cidade de São Paulo, SP**. 2006. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), São Paulo – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Disponível em: <www.teses.usp.br>. Acesso em: 11 jun. 2015.

SANTOS-YAP, E. M. 1995. *Fish as Food. In Freezing Effects on Food Quality*. L.E. Jeremiah (ed.) Marcel Dekker, Inc. New York, NY, pp. 109-133.

SCHERER, R.; DANIEL, A. P.; AUGUSTI, P. R.; LAZZARI, R.; LIMA, R. L.; FRIES, L. L. M.; RADUNZ NETO, J.; EMANUELLI, T. **Efeito do gelo clorado sobre parâmetros químicos e microbiológicos da carne de carpa capim (*Ctenopharyngodon Idella*)**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 24(4): 680-684, out.-dez. 2004.

SEQUEIRA-MUNOZ, A; CHEVALIER, D.; SIMPSON, B. K. et al. **Effect of pressure-shift freezing versus air-blast freezing of carp (*Cyprinus carpio*) fillets; a storage study**. Journal of Food Biochemistry, v. 29, n.5, p. 504-516, 2005.

SILVA, N da; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F DE A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Varela: 2001.

SILVA, M. L. **Pesquisa de *Aeromonas* spp., *Vibrio* spp. e da qualidade sanitária de peixes comercializados na cidade de São Paulo**. [Dissertação de mestrado] São Paulo: Faculdade de saúde pública da Universidade de São Paulo. 2007.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação**. 6.ed. São Paulo: Varela, 2008.

SIVERTSVIK, J. T.; ROSNES, J. T.; KLEIBERG, G. H. **Effect of modified atmosphere packaging and superchilled storage on the microbial and sensory quality of atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets**. *Journal of Food Science*, v. 68, n.4, p.1467-1472, 2003.

SOARES, F.M.V.; VALE, S.R.; JUNQUEIRA, R.G., GLÓRIA, B.A.. **Teores de histamina e qualidade físico-química sensorial de filé de peixe congelado.** Ciênc Tecnol Aliment. 1998;18(4):462-70.

SOARES, C. M.; GERMANO, P. M. L. **Análise da qualidade microbiológica de sashimis, comercializados em shopping centers da cidade de São Paulo, Brasil.** Higiene Alimentar, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 88-92, 2004.

SOARES, C. M.; GERMANO, P. M. L. **Características microbiológicas e físico-químicas do salmão (*Salmo salar*) utilizado em sashimis.** Higiene Alimentar, São Paulo, v. 19, n. 135, p. 59-63, 2005.

SVEINSDOTTIR, K.; MARTINSDOTTIR, E.; HYLDIG, G. et al. **Application of Quality Index Method (QIM) scheme in shelf-life study of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*).** Journal of Food Science, v. 67, n.4, p.1570-1579, 2002.

TONIAL, I. B.; OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. **Physical chemical characterization and lipid profile of salmon (*Salmo salar* L.).** Alim. Nutr., Araraquara, v. 21, n. 1, p. 93-98, jan./mar. 2010.

TORRES, P. **Primeiros registros de endohelmintos parasitos em El salmón coho, *Oncorhynchus Kisutch* (Walbaum), introducido em Chile.** Archivos de Medicina Veterinária, v. 22, n.1, p. 105- 107. 1990.

VALLANDRO, MARCELO JOSTMEIER **Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa na cidade de Porto Alegre – RS.** / Marcelo Jostmeier Vallandro. – Porto Alegre: UFRGS, 2010.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática.** São Paulo: Varela, 2004.

VIEIRA, R. H. S. F; LIMA, E. A; SOUZA, D. B. R; REIS, E. F; RODRIGUES, D. P. ***Vibrio spp.* e *Salmonella spp* em caranguejos, *Ucides cordatus*.** Ver. Inst. Méd. Trop. São Paulo, v.46, n.4, São Paulo July/Aug. 2004.

VIEIRA, R. H. S. F; SILVA, C. M; CARVALHO, F. C. T; SOUZA, D. B. R; MENEZES, F. G. R; REIS, E. M. F; RODRIGUES, D. P. ***Salmonella* e *Staphylococcus coagulase positiva* em sushi e sashimi preparados em dois restaurantes da cidade de Fortaleza, Ceará.** Boletim Técnico Científico – CEPENE, Tamandaré, v. 15, n. 1, p.9-14, 2007.

VON ELBE, J. H. Colorantes. In: FENNEMA, O. W. *Química de los alimentos*. 2 ed. Zaragoza: Wisconsin – Madson, 2000.

YANG, X. W.; DICK, T. K. Arctic char (*Salvelinus alpinus*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) differ in their growth and lipid metabolism in response to dietary poly-unsaturated fatty acids. Can. J. Fish. Aquat. Sci., v. 51, p. 1391-1400, 1994.

ANEXO

DECLARAÇÃO

Eu, Rayanne Costa, portadora do documento de identidade RG 6444123 SDS PE, CPF n° 068922864-37, aluna regularmente matriculada no curso de Pós-Graduação em Gestão da Alimentação Coletiva, do programa de *Lato Sensu* da FACULDADE INESP - INSTITUTO NACIONAL DE ENSINO SUPERIOR E PESQUISA, sob o n° GAC1410120 declaro a quem possa interessar e para todos os fins de direito, que:

1. Sou a legítima autora da monografia cujo título é: “CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E ANÁLISE DE pH DO SALMÃO (*Salmo salar*) IMPORTADO DO CHILE E COMERCIALIZADO NO BRASIL ”, da qual esta declaração faz parte, em seu ANEXO;
2. Respeitei a legislação vigente sobre direitos autorais, em especial, citado sempre as fontes as quais recorri para transcrever ou adaptar textos produzidos por terceiros, conforme as normas técnicas em vigor.

Declaro-me, ainda, ciente de que se for apurado a qualquer tempo qualquer falsidade quanto às declarações 1 e 2, acima, este meu trabalho monográfico poderá ser considerado NULO e, conseqüentemente, o certificado de conclusão de curso/diploma correspondente ao curso para o qual entreguei esta monografia será cancelado, podendo toda e qualquer informação a respeito desse fato vir a tornar-se de conhecimento público.

Por ser expressão da verdade, dato e assino a presente DECLARAÇÃO,

Em Recife, ____ de _____ de 2015.

Assinatura do (a) aluno (a)

Autenticação dessa assinatura,
pelo funcionário da Secretaria da
Pós-Graduação *Lato Sensu*