UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA E SAÚDE ANIMAL

ADRIANO PERRELLI PESTANA DE CASTRO

Avaliação das condições higienicossanitárias e análise de parâmetros microbiológicos e físico-químicos do pescado importado no Porto de Santos/SP

SÃO PAULO

2016

ADRIANO PERRELLI PESTANA DE CASTRO

Avaliação das condições higienicossanitárias e análise de parâmetros microbiológicos e físico-químicos do pescado importado no Porto de Santos/SP.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

Orientador:

Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian

De acordo:_____

Orientador

São Paulo

2016

Obs: A versão original se encontra disponível na Biblioteca da FMVZ/USP

VERSÃO CORRIGIDA

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.3427
FMVZ

Castro. Adriano Perrelli Pestana de
Avaliação das condições higienicossanitárias e análise de parâmetros microbiológicos e físico-químicos do pescado importado no Porto de Santos/SP / Adriano Perrelli Pestana de Castro. -- 2016.
72 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, 2016.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian.

1. Pescado. 2. Qualidade. 3. Condições higienicossanitárias. 4. Físico-químicas. 5. Microbiológicas. I. Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: CASTRO, Adriano Perrelli Pestana de

Título: Avaliação das condições higienicossanitárias e análise de parâmetros microbiológicos e físico-químicos do pescado importado no Porto de Santos/SP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/_____/_____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais Paulo e Sandra (in memorian), com todo amor e gratidão, por tudo que fizeram por mim e me ensinaram ao longo da minha vida. Exemplos de caráter e ética. Espero ter sido merecedor do esforço dedicado por vocês em todos os aspectos, especialmente quanto à minha formação.

AGRADECIMENTOS

Especialmente aos meus pais, por todo o apoio e dedicação na minha criação e formação.

A Deus por minha saúde e por oportunidades incríveis como esta.

Ao meu irmão Rafael pela amizade e companheirismo.

Aos familiares e amigos, sempre presentes e reconfortantes.

Aos colegas de trabalho Marcos Eielsen e Claúdia Valéria Cordeiro de Sá, por tornarem as coletas e análises possíveis, assim como, agradeço aos demais colegas da CGAL/MAPA e da Coordenação Geral do VIGIAGRO/MAPA.

Ao colega e grande profissional Werner Martins, por todo aprendizado e apoio.

A toda equipe do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da FMVZ-USP, por me acolherem como mestrando, em especial ao colega Danival, Cris Paick e Sandra A. Sanches.

A minha querida namorada, pela paciência, suporte e apoio durante esse período de dedicação.

Aos colegas e amigos do Serviço de Vigilância Agropecuária Internacional do Porto de Santos/SP, pelo bom convívio e aprendizado diário.

A Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian, pela orientação, aprendizado, oportunidade, confiança, paciência e principalmente, por ter me dado esta oportunidade única. Eternamente grato. Exemplo de pessoa e profissional.

“Alguns estão solteiros, alguns estão casados e esperaram 10 anos para ter um filho, outros tiveram um filho depois de um ano de casados. Alguns se formaram aos 22 anos e esperaram cinco anos para conseguir para conseguir um emprego. Outros se formaram aos 27 e encontraram o emprego de seus sonhos imediatamente. Alguns se tornaram presidentes de grandes empresas aos 25 e morreram aos 50, enquanto outros se tornaram presidentes aos 50 e viveram até os 90. Cada um trabalha com seu próprio fuso horário. As pessoas conseguem lidar com situações apenas de acordo com seu próprio tempo.Trabalhe com seu próprio tempo. Seus colegas, amigos, conhecidos mais jovens podem parecer estar à frente de você; outros podem parecer estar “atrás”. Não os inveje nem zombe deles. Apenas estão em seu próprio tempo – e você está no seu. Você não está atrasado nem adiantado. Você está exatamente na hora certa.”

Sri Sri Ravi Shanka

RESUMO

CASTRO, A. P. P. de. **Avaliação das condições higienicossanitárias e análise de parâmetros microbiológicos e físico-químicos do pescado importado no Porto de Santos/SP.** [Evaluation of hygienic sanitary conditions and analysis of microbiological and physico-chemical parameters of imported fish in the Santos/SP port]. 2016. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Introdução - O pescado é amplamente utilizado para a produção de alimentos à base de matéria-prima de origem animal. A importação de pescado vem crescendo ano a ano, sendo o Porto de Santos/SP uma das principais rotas de entrada desse produto no país. Objetivos - Avaliar as condições higienicossanitárias de pescado importado no Porto de Santos/SP. Métodos - A pesquisa foi desenvolvida com base em duas abordagens: estudo dos requisitos obrigatórios para nacionalização do produto importado com base na legislacão vigente e trabalho desempenhado pelo Vigiagro/MAPA, assim como, estudo laboratorial. Foram coletadas 60 amostras de 30 diferentes produtos de pescado sendo cada amostra constituída por, no mínimo, 500 g do produto de uma mesma marca, lote, data de fabricação e validade. Uma parte das amostras, 30 embalagens de 500 g no mínimo, foi acondicionada em caixas isotérmicas com temperatura controlada e encaminhada para realização das análises microbiológicas. As demais 30 embalagens foram encaminhadas, sob as mesmas condições, para realização das análises físico-químicas. As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas em Laboratórios credenciados no Mapa. Para produtos congelados foram realizadas as análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella* spp em 25 gramas e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e realização das análises físico-químicas de N-BVT. Para produtos salgados refrigerados, foram realizadas análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella* spp em 25 gramas, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de coliformes termotolerantes a 45^0 C, assim como, realização das análises físico-químicas de umidade e resíduo mineral fixo. Resultados - Nos produtos congelados, as análises físico-químicas para o N-BVT e as análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella* spp em 25 gramas e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva indicaram 100,0% de conformidade com a legislação vigente. Nos produtos salgados refrigerados, as análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella* spp em 25 gramas, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de coliformes termotolerantes a 45^0 C também indicaram 100,0% de conformidade com a legislação vigente. Por outro lado, 100,0% das

análises físico-química de umidade e 44,4% das análises físico-químicas para resíduo mineral fixo no pescado salgado resfriado estavam com valores acima da legislação vigente. Todos os produtos apresentaram documentação obrigatória e rótulo de acordo com a legislação vigente. Conclusão – Embora os resultados das análises microbiológicas tenham demonstrado que os produtos estivessem próprios para o consumo, as análises físico-químicas, em específico os parâmetros referentes a umidade no pescado salgado refrigerado, não estavam de acordo com os valores determinados pela legislação vigente. A legislação sanitária vigente para importação de pescados, assim como a metodologia de inspeção e fiscalização desses produtos, se mostrou eficiente comparado aos resultados laboratoriais encontrados, com possibilidade de inclusão de novas ferramentas e análises laboratoriais visando garantir, ainda mais, as condições higiênicossanitárias e segurança alimentar.

Palavras-chave: Pescado. Qualidade. Condições higienicossanitárias. Físico-químicas. Microbiológicas.

ABSTRACT

CASTRO, A. P. P. de. **Evaluation of hygienic sanitary conditions and analysis of microbiological and physico-chemical parameters of imported fish in the Santos/SP port**. [Avaliação das condições higienicossanitárias e análise de parâmetros microbiológicos e físico-químicos do pescado importado no Porto de Santos/SP]. 2016. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Introduction - Seafood is widely used for the production of food based on raw materials of animal origin. The fish import has been growing year by year, and the Port of Santos / SP one of the main routes of entry of that product in the country. Objectives - To evaluate the hygienic-sanitary conditions of imported fish in the Port of Santos / SP. Methodology - The study was based up on two approaches: study of the mandatory requirements for nationalization of the imported product on the basis of current legislation and work performed by Vigiagro / MAPA, as well as laboratory study. It was collected 60 samples from 30 different products of fish each sample being composed by 500 g from the same brand, batch number, manufacturing and expiration date. A share of these samples, 30 packages of 500 g at least, was accommodated and transported in temperature-controlled isothermal box to the microbiological analysis. The remaining 30 packages were sent, under the same conditions, to physico-chemical analysis. The physico-chemical and microbiological analyzes were performed in laboratories accredited on MAPA. For frozen products were performed microbiological analyzes for *Salmonella* spp research in 25 g *Staphylococcus* and count coagulase positive and achievement of physical and chemical analysis of N-BVT. For salted products, microbiological analyzes were performed for detection of *Salmonella* spp in 25 g, *Staphylococcus* coagulase positive count and count of coliform to 45^0 C and physical-chemical analysis for humidity and fixed mineral residue. Results - In the frozen products, physico-chemical analysis for the N-BVT and microbiological analyzes for *Salmonella* spp research in 25 g and *Staphylococcus* coagulase positive counts indicated 100.0% of compliance with current regulation. In salted products, microbiological analyzes for *Salmonella* spp research in 25 g, *Staphylococcus* coagulase positive and coliform to 45^0 C counts also indicated 100.0% compliance with current legislation. On the other, 100.0% of the physico-chemical analysis of humidity and 44,4 % in the ashs physico-chemical results, in salted fish, were with higer limits established by Brazilian legislation. All products submitted mandatory documents required for import and labeling in accordance with current regulation. Conclusion - Although the results of the microbiological analyzes showed that the imported fish were apropriate for consumption, the physico-chemical analysis, in particularly the

humidity parameters were not in accordance with values indicated in the current regulation. The current health regulation for the imported fish, as well as the inspection methodology and supervision of these products, was efficient compared to laboratory findings, with the possibility of adding new tools and laboratory tests to ensure even more the higienic-sanitary conditions and food safety.

Keywords: Fish. Quality. Imported. Hygienic-sanitary conditions. Microbiological. physico-chemical. Microbiological.

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 13
2 **OBJETIVOS** 16
2.1 OBJETIVO GERAL 16
2.1.1 **Objetivos específicos** 16
3 **REVISÃO DE LITERATURA** 18
3.1 A CARNE DO PEIXE 18
3.2 DETERIORAÇÃO DO PESCADO 19
3.2.1 *Alterações sensoriais* 19
3.2.2 *Alterações físico-químicas* 20
3.2.3 *Alterações Microbiológicas* 22
3.3 NORMAS DE IMPORTAÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL 26
3.3.1 **Organização Mundial de Saúde Animal** 26
3.3.2 **Brasil** 26
3.3.3 **Mercosul** 27
3.3.4 **União Europeia** 28
3.4 RISCOS SANITÁRIOS ASSOCIADOS AO COMÉRCIO INTERNACIONAL 28
3.5 VIGILÂNCIA AGROPECUÁRIA INTERNACIONAL E SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL 31
3.5.1 **Habilitação de estabelecimentos para comércio internacional** 31
3.5.2 **Registro de produtos importados** 32
3.5.3 **Certificações** 32
3.5.4 **Requisitos sanitários** 32
3.5.5 **Instrumentos legais passíveis de aplicação no pescado importado para análise de fraudes, resíduos, contaminantes, análises de conformidades físico-químicas e microbiológicas** 33
3.5.5.1 *Regime de alerta de importação* 34
3.5.5.2 *Programa de avaliação de conformidade de padrões físico-químicos e microbiológicos de produto de origem animal comestível importado* 35
3.5.5.3 *Plano nacional de controle de resíduos e contaminantes em produtos de origem animal* 35
4 **MATERIAL E MÉTODOS** 37
4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA 37
4.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO E DO UNIVERSO 37

4.3 FERRAMENTAS PARA ESTUDO E ANÁLISE DAS AMOSTRAS 37
4.3.1 **Avaliação documental** 40
4.3.1.1 *Documentação obrigatória* 41
4.3.1.2 *Certificação veterinária e requisitos sanitários* 42
4.3.2 **Inspeção física da mercadoria** 42
4.3.2.1 *Avaliação macroscópica da mercadoria* 43
4.3.2.2 *Rotulagem* 43
4.3.3 **Análise laboratorial** 44
4.3.3.1 *Coleta de amostras* 44
4.3.3.2 *Análises físico-químicas* 50
4.3.3.3 *Análise microbiológica* 51
5 **RESULTADOS E DISCUSSÃO** 53
5.1 AVALIAÇÃO DA ANÁLISE DOCUMENTAL E INSPEÇÃO FÍSICA: 53
5.2 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS 55
5.3 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS 58
6 **CONCLUSÕES** 61
7 **RECOMENDAÇÕES** 62
REFERÊNCIAS 64

1 INTRODUÇÃO

Com mais de 30 mil espécies conhecidas, o pescado é amplamente utilizado para a produção de alimentos à base de matéria prima de origem animal. Cerca de 700 dessas espécies são pescadas comercialmente e são utilizadas para a fabricação de produtos alimentícios. Peixes e frutos do mar são importantes fontes de proteína animal, contribuindo com 15,9% de toda a proteína animal ingerida mundialmente (REHBEIN; OEHLENSCHLAGER, 2009).

Segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), o consumo mundial *per capita* de pescado aumentou de 9,9 kg em 1960 para 11,5 kg em 1970, 12,6 kg em 1980, 14,4 kg em 1990, 17,0 kg em 2000, 18,4 kg em 2009, com os últimos dados apontando para 18,6 kg no ano de 2010 (FAO, 2012).

Segundo uma previsão feita pelo “The International Food Policy Research Institute” a demanda mundial por pescado aumentará de 91,3 milhões de toneladas em 1997 para 127,8 milhões de toneladas em 2020, com uma média de crescimento anual de 1,4%; e, aumento no consumo per capita de 15,7 kg para 17,1 kg (FENG et al., 2009).

Segundo dados do Conselho Nacional de Pesca e Aquicultura (CONEPE), a importação de pescado no primeiro semestre 2014, ficou em torno de 46 mil toneladas contra 34 mil toneladas de peixes e produtos frescos ou resfriados. A exportação, por sua vez, representou no mesmo período, mil toneladas de produtos frescos contra 9 mil toneladas de produtos congelados (CONEPE, 2014).

Na alimentação do ser humano, o pescado é uma fonte de proteínas de alto valor biológico, tão importante quanto a carne bovina. Em muitos países, principalmente da Europa e Ásia, é a proteína de origem animal mais consumida. O teor proteico das diferentes espécies de peixes varia de 15% a 20% (GERMANO; GERMANO, 2003).

Alimento de fácil decomposição exige cuidados especiais por estar sujeito a diversas contaminações como endoparasitas, biotoxinas e bactérias, durante as diferentes etapas de captura, transporte e distribuição (GERMANO; GERMANO, 2003).

O controle de qualidade do pescado inicia-se com a inspeção sanitária da matéria prima, estende-se aos entrepostos e sistemas de transporte, e por último às indústrias processadoras e comércio varejista (GERMANO; GERMANO, 2003).

No Brasil, os serviços zoossanitários e fitossanitários de fronteira, dadas as suas finalidades, devem atuar de forma tempestiva em casos de emergências sanitárias e de

suspeitas de bioterrorismo. O Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO), é a área do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que atua na fiscalização do trânsito internacional de animais, vegetais, seus produtos e subprodutos, derivados e partes, resíduos de valor econômico e insumos agropecuários, tendo, para isso, unidades estrategicamente distribuídas em portos organizados, aeroportos internacionais, postos de fronteira e aduanas especiais (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006).

As atividades de fiscalização executadas pelas autoridades sanitárias são priorizadas considerando o risco à saúde, com a prerrogativa de aplicar a legislação sanitária (SÃO PAULO, 2004). Visando fornecer ao VIGIAGRO subsídios para atuar na defesa da saúde do consumidor, assim como, oferecer aos empresários condições de avaliação e implementação de melhorias na qualidade de seus produtos, fabricados e/ou comercializados, o presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade higiênicossanitária de amostras de pescado importado no Porto de Santos/SP, identificar algumas das espécies confrontando as informações no rótulo do produto e aquelas constantes na documentação oficial obrigatória utilizada para nacionalização do produto, de acodo com a legislação vigente. Assim como, realizar uma abordagem crítica de todo o procedimento realizado pelo Serviço Oficial na inspeção e fiscalização desses produtos importados, apontando possíveis ferramentas para o aprimoramento e melhoria do trabalho exercido, visando garantir a melhoria na segurança alimentar e diminuir os riscos sanitários associados à importação do pescado.

Diante da importância de adoção de medidas que aumentem a segurança nos métodos de importação, com vistas à prevenção do ingresso de enfermidades de animais exóticas, e do conhecimento e monitoramento das rotas de trânsito de animais e de seus produtos (DISNEY; PETERS, 2003; VELTHUIS; MOURITS, 2007), fica evidente a necessidade de uma análise técnico-científica dos processos estabelecidos para o ingresso de produtos agropecuários no país, incluindo os produtos de origem animal e insumos pecuários, considerando a procedência e o status zoossanitário do país de origem dessas cargas.

Através deste estudo pretende-se responder às questões:

1. O pescado importado coloca em risco a segurança sanitária dos produtos ou dos consumidores desse produto?
2. Qual o procedimento legal para importação de espécies de pescado para consumo humano, assim como, quais as ferramentas utilizadas pela fiscalização do MAPA para nacionalização desses produtos?

3. A legislação sanitária utilizada pelo Serviço Oficial é suficiente para garantir a plena atuação e garantia da segurança alimentar, assim como, minimizar os riscos sanitários relacionadas à importação desse pescado?

Vale ressaltar que trata-se de um estudo pioneiro no contexto brasileiro e a literatura científica é escassa para responder a essas questões que, uma vez sem respostas, dificultam a assunção de condutas padronizadas por parte dos técnicos visando qualidade e segurança.

Sob esta ótica, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas em amostras do produto importado no Porto de Santos/SP, assim como, verificação da legislação vigente e descrição do procedimento de fiscalização e nacionalização desse pescado importado, com a análise crítica das ferramentas utilizadas pelo Serviço Veterinário Oficial. Buscou-se verificar a qualidade higienicossanitária do produto importado e se as ações e ferramentas utilizadas no processo de fiscalização são capazes de garantir sua segurança sanitária.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as condições higiênicossanitárias do pescado importado no Porto de Santos/SP, utilizando análises microbiológicas e físico-químicas, com base na aplicação da NI nº 04 de 16 de dezembro de 2013, que institui o Programa de Avaliação de Conformidade de Padrões Físico-químicos e Microbiológicos de Produtos de Origem Animal comestíveis e água de abastecimento de estabelecimentos registrados e relacionados no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e de produtos de origem animal comestíveis importados.

2.1.1 Objetivos específicos

Avaliar o procedimento de fiscalização exercido pelo Serviço Oficial, com base na legislação vigente, para a nacionalização do pescado, no Porto de Santos/SP, a partir da avaliação documental e inspeção física do produto, confrontando as informações no rótulo do produto e aquelas constantes na documentação oficial obrigatória utilizada para nacionalização do produto, de acodo com a legislação vigente, utilizando como ferramenta a IN nº 36/06, que aprovou o Manual de Procedimentos Operacionais de Vigilância Agropecuária Internacional e Portaria Federal nº 183, de 09 de outubro de 1998, que dispõe sobre reconhecimento de sistemas de inspeção sanitária, habilitação de estabelecimentos estrangeiros, importação, trânsito e controle de produtos de origem animal importados, assim como, coleta de amostras para realização de análise laboratorial, utilizando como ferramenta a NI nº 04/13, que aprova o Programa de avaliação de conformidade de padrões físico-químicos e microbiológicos de produtos comestíveis de origem animal e água de abastecimento de estabelecimentos registrados e relacionados no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e de produtos comestíveis importados e de origem animal.

Identificar possíveis ferramentas que possam auxiliar o Serviço de Vigilância Agropecuária Internacional do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), realizando uma abordagem crítica de todo o procedimento realizado pelo Serviço Oficial na inspeção e fiscalização desses produtos importados, visando garantir a segurança alimentar e diminuir os riscos sanitários associados à importação do pescado

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A CARNE DO PEIXE

Carne de peixe é o nome dado à musculatura corporal do peixe correspondente a toda sua extensão, da cabeça à cauda. A proporção de músculo comestível, em relação ao peso corpóreo total, varia entre 40,0% a 65,0%, dependendo da espécie, idade e estado fisiológico do peixe (REHBEIN; OEHLENSCHLAGER, 2009).

Com relação à composição nutricional, a carne de peixe é semelhante a dos demais animais de sangue quente, exceto nos níveis de selênio e iodo que estão presentes em maior quantidade; e, menor proporção de tecido conjuntivo. A proteína da carne de peixe é rica em aminoácidos essenciais de alto valor biológico que são altamente digestíveis. A quantidade de proteína é geralmente constante, diferentemente da gordura que oscila em quantidade e composição de ácidos graxos, conforme a maturidade e o estado nutricional dos peixes (REHBEIN; OEHLENSCHLAGER, 2009).

O conteúdo de vitaminas da carne de peixes varia conforme a espécie, de acordo com a idade, tamanho, sexo, dieta, estado de saúde e localização geográfica de captura ou criação. O fígado do peixe é rico em vitaminas lipossolúveis A, D, E e K, estando estas presentes em maior quantidade nos músculos vermelhos do que nos brancos. Dentre as vitaminas hidrossolúveis, a maioria dos peixes apresenta uma quantidade muito pequena de vitamina C e vitamina B_1; e, moderada de vitamina B_2. De forma geral, quanto mais gordura houver no peixe maior será a quantidade de vitaminas, sendo a carne de peixe uma rica fonte de vitaminas D e B_{12} (REHBEIN; OEHLENSCHLAGER, 2009).

Vale lembrar que, a vitamina B_1 só é aproveitada no consumo de peixes muito frescos, uma vez que a enzima tiaminase, presente em sua musculatura, inicia a transformação dessa vitamina em pirimidina e tiazol, logo após o abate. Os peixes possuem, ainda, grande quantidade de fósforo e iodo (peixes de água salgada) e pouca quantidade de cálcio e ferro (GERMANO; GERMANO, 2003).

A carne de peixe é de fácil digestibilidade, por possuir uma quantidade mínima de tecido conjuntivo, tem alto nível proteico e baixo teor de gordura. Apesar dessas qualidades, o peixe é um produto altamente suscetível à deterioração microbiana devido à elevada atividade de água, alto teor de gorduras oxidáveis e pH próximo da neutralidade (SILVA, 2007).

Os benefícios da ingestão da carne de peixe, rica em ácidos graxos poliinsaturados, são a redução do risco de doença coronariana, da hipertensão arterial, de doenças inflamatórias, da asma e de desordens do sistema imunológico (SALDANHA; BRAGAGNOLO, 2008).

3.2 DETERIORAÇÃO DO PESCADO

A contaminação do pescado pode ocorrer de inúmeras maneiras desde seu habitat natural. Fatores como qualidade da água, sazonalidade, temperatura, presença de poluentes e condições de captura, armazenamento, manipulação e conservação influenciam diretamente na sua microbiota (GONÇALVES, 2011).

O pH próximo da neutralidade, a elevada atividade de água nos tecidos, o alto teor de nutrientes, nas guelras e no trato intestinal dos peixes podem ser utilizados por micro-organismos para sua sobrevivência e multiplicação. Essa atividade metabólica da microbiota, associada à rápida ação de enzimas e ao elevado teor de lipídeos insaturados, tornam a carne de pescado altamente suscetível à autólise, à atividade bacteriana e à oxidação (SOARES et al., 1998).

3.2.1 Alterações sensoriais

A absorção de substâncias presentes na água, no ambiente aquático e nos ingredientes de rações de má qualidade, pode provocar alteração no sabor do pescado. Esse processo conhecido como “off-flavor”, geralmente, está relacionado com a presença de duas substâncias: a geosmina e o metil-isoborneol que são responsáveis pelo gosto de terra e mofo na carne de peixes (BOMBARDELLI et al., 2005).

Há substâncias que alteram a coloração da carne do pescado, a qual tem forte apelo comercial na decisão de compra do consumidor. A coloração pode apresentar variações de acordo com a absorção de carotenóides que são ingeridos a partir de micro-algas e micro-crustáceos, ou por meio de suplementação alimentar de pigmentos carotenóides sintéticos ou naturais (BOMBARDELLI et al., 2005).

3.2.2 Alterações físico-químicas

O processo de autólise ocorre com a ação de enzimas do próprio tecido muscular. Esse processo pode ser retardado através de tratamentos ou cuidados que devem ser tomados após a captura do pescado, como refrigeração, congelamento, processos térmicos e salga, por exemplo. É importante compreender o processo de autólise para que seja possível manter o grau de frescor por mais tempo (VIEIRA, 2003).

Após a morte, há queda no nível de ATP intracelular, até esgotamento total. Quando esse valor chega a 1.0 mols/g de tecido, o músculo entra em rigor mortis. Os momentos que precedem a morte são determinantes para a qualidade da carne do peixe. Atividade física e estresse variam de acordo com a técnica de pesca. O estresse intenso no momento da pesca leva à rápida instalação do rigor mortis devido a acelerada degradação de reservas de glicogênio e acúmulo de ácido lático, dando início, precocemente, às alterações de propriedades físicas do tecido muscular, com perda de água e consequente perda da maciez da carne (HUSS, 1995; VIEIRA, 2003).

A formação de compostos nitrogenados em pescado refrigerado ocorre pela deterioração desencadeada por ações enzimáticas e bacterianas. Os compostos de maior ocorrência são: dimetilamina (DMA), trimetilamina (TMA), amônia (NH_3), putrescina, cadaverina e espermidina. Outros componentes, ainda, podem ser gerados a partir deste processo, tais como: o gás sulfídrico (H_2S), metil e etil mercaptanas, diacetil, acetaldeído e indol (GONÇALVES, 2011).

O óxido de trimetilamina (TMAO) é um componente de osmoregulação em muitos peixes marinhos que é biosintetizado pelos animais ou é formado pela ingestão excessiva de fitoplâncton. O TMAO pode ser reduzido em TMA que é uma amina volátil que apresenta odor forte e desagradável que é característico de peixes em processo de deterioração (HUSS, 1995; ANDRADE, 2006).

A TMA é formada pela degradação não enzimática ocasionada pela ação de enzimas bacterianas. As bactérias mais frequentemente envolvidas na sua formação são *Alteromonas* spp, *Photobacterium* spp, *Vibrio* spp, *Shewanella putrefaciens*, *Aeromonas* spp e enterobactérias (HUSS, 1995).

Como a concentração de TMA está diretamente relacionada com o estágio de deterioração microbiana do pescado, esta é considerada um indicador da qualidade desta

matéria-prima. Para controle e monitoramento, o MAPA estabeleceu o limite aceitável de TMA na porção muscular do pescado como 4 mg de nitrogênio de TMA/100g de amostra (BRASIL, 1997).

Além disso, a partir da degradação do TMAO por enzimas autolíticas pode ocorrer a formação de formaldeído (FA) e DMA. O FA pode causar desnaturação e agregação de proteínas miofibrilares, resultando em mudanças irreversíveis de textura, tornando a carne do pescado mais firme e ressecada. Como a formação da DMA ocorre durante o armazenamento congelado, esta pode ser usada como um índice de deterioração do pescado congelado (BARROSO et al., 1998; CARECHE et al., 2002, 1999).

A produção de NH_3 ocorre pela desaminação oxidativa da creatina e da decomposição de aminoácidos decorrente da desaminação, da óxido-redução entre pares de aminoácidos e da degradação anaeróbica. Todas essas reações se iniciam assim que o pescado é capturado. Altos níveis de NH_3 são produzidos por bactérias urease positivas, tais como: *Proteus*, *Morganella*, *Moraxella* e *Flavobacterium* (ANDRADE, 2006; GONÇALVES, 2011).

O teor de nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT) é limitado pela legislação brasileira a 30 mg de nitrogênio por 100 g de pescado, excluindo-se os eslamobrânquios (BRASIL, 1997).

O pescado possui alto teor de proteínas e outros compostos como nitrogênio e diferentes níveis de gordura, sempre inferiores ao da carne bovina. Os compostos nitrogenados podem ou não estar na forma de proteínas, como: aminoácidos livres, bases voláteis nitrogenadas (amônia e trimetilamina) e histaminas (VIEIRA, 2003; JAY, 2005).

A histamina é uma amina biogênica formada a partir da ação enzimática da histidina descarboxilase, produzida por alguns micro-organismos, que causa a degradação do aminoácido histidina levando a formação da histamina (GOZZI et al., 2011). A não volatilidade da histamina confere ao pescado uma toxicidade, mesmo antes deste ser considerado deteriorado ou sensorialmente inaceitável, causando quadros graves de intoxicação alimentar (SOARES et al., 1998).

Segundo dados levantados por Leitão et al. (1997), a histamina pode ser produzida na presença de algumas espécies de enterobactérias como *Morganella morganii*, *Klebsiella*, *Escherichia* e por espécies dos gêneros *Vibrio*, *Clostridium*, *Lactobacillus* e *Photobacterium*. Os autores, ainda, ressaltaram que a ocorrência de histamina é restrita ao pescado de origem marinha, mais comumente, naqueles provenientes de águas frias e/ou temperadas, e, que valores 100mg/100g de histamina podem causar quadros graves de intoxicação. A concentração de histamina deve ser determinada pelo impacto que representa para a

inocuidade do produto e para a saúde humana. No Brasil, o regulamento técnico de identidade e qualidade do peixe fresco estabeleceu o limite de 100 ppm (10mg/100g) de histamina na musculatura de peixes das famílias *Scombridae*, *Scombresocidae*, *Clupeidae*, *Coriphaenidae* e *Pomatomidae* (BRASIL, 1997).

A comissão de regulamentação da Comunidade Europeia estabeleceu, através da CE (Conselho Europeu) n° 2073/2005, como nível máximo de 100 ppm de histamina para espécies ricas em histidina. O *Food and Drug Administration* (FDA), por sua vez, estabeleceu como nível máximo 50 ppm (GOZZI et al., 2011).

O processo de decomposição do pescado, como atividade enzimática e a ação de bactérias, causa as modificações do pH, ou seja, na concentração de íons de hidrogênio livres. Pode-se dizer que valores de pH próximos a 7,0 são indicativos de decomposição e conforme esses valores aumentam (de neutro a alcalino), o produto torna-se impróprio para consumo (OGAWA; MAIA, 1999).

Com relação ao pH, a legislação brasileira considera impróprio para o consumo o pescado que apresentar pH da carne externa superior ou igual a 6,8 e, para a carne interna, pH igual ou superior a 6,5. O pescado é considerado um alimento de baixa acidez, sendo que o aumento do pH ocorre geralmente devido à atividade microbiana e ao aumento de compostos alcalinos, à decomposição de aminoácidos e da ureia, e, à desaminação oxidativa da cretina, indicando a deterioração do pescado (ANDRADE, 2006; GONÇALVES, 2011).

Com a decomposição muscular da carne do pescado ocorre também a liberação de enxofre que, em meio ácido, transforma-se em gás sulfídrico (H_2S). Por constituir um indicador do frescor da carne de pescado, o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) determina que a reação de H_2S seja negativa para peixes frescos (BRASIL, 1952).

3.2.3 Alterações Microbiológicas

A microbiota do pescado recém-capturado reflete a da água onde vive. Quanto mais poluídas as águas, mais variada será a microbiota do pescado. A origem do pescado é importante, pois em águas onde ocorre despejo de esgotos domésticos e industriais, ele pode revelar a má qualidade da água, transmitindo agentes patogênicos e tóxicos aos consumidores

desse pescado. Outro importante fator na contaminação do pescado é seu manejo desde o momento da captura, a bordo e em todas as fases do processamento até sua destinação final (AHMED, 1991; GERMANO; GERMANO, 2003; VIEIRA, 2003; JAY, 2005).

Microrganismos podem ser encontrados normalmente nas superfícies externas (brânquias, pele e muco) e nos intestinos de peixes vivos e recém-capturados (HUSS, 1995; JAY, 2005). Teoricamente, os tecidos internos de peixes vivos são considerados estéreis (JAY, 2005).

O pescado é um alimento altamente perecível por suas características fisiológicas e composição química. Deteriora-se por autólise, pela oxidação e pela atividade microbiana, demandando cuidados com a sua manipulação desde a captura até a chegada à mesa do consumidor (SOARES et al., 1998, 2015). Se os controles não forem realizados adequadamente, o pescado pode ser comercializado e consumido com uma qualidade microbiológica muito inferior à desejada, tornando-se um importante veículo na transmissão de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (SOARES et al., 1998, 2015; GATTI JÚNIOR et al., 2014).

A contaminação do músculo ocorre provavelmente devido a difusão de enzimas bacterianas para o músculo e de nutrientes para fora dele, pois apenas uma pequena quantidade de bactérias atinge o músculo, no início a multiplicação microbiana ocorre principalmente na superfície (HUSS, 1995).

A decomposição bacteriana ocorre de maneira mais acentuada que a autolítica após o *rigor mortis*. Com a morte, a autólise se instala e a superfície do peixe fica permeável às bactérias. Com a liberação de compostos como, por exemplo, açúcares simples, aminoácidos livres e ácidos graxos livres há o estabelecimento de um meio nutritivo para a multiplicação bacteriana (VIEIRA, 2003).

A temperatura da água é fator determinante para a microbiota do pescado, a qual influenciará em seu tempo de vida útil (VIEIRA, 2003). A multiplicação microbiana se inicia primeiro (logo após a morte) para peixes capturados em águas temperadas e mantidos em gelo do que em relação aos peixes capturados em águas tropicais e mantidos em gelo. Apesar disso, ambos alcançarão o mesmo nível de carga microbiana na deterioração em até duas ou três semanas (HUSS, 1995).

Patógenos como *Vibrio* spp, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas* spp. e *Shigella* spp. podem ser associados à carne de pescado. Esses micro-organismos podem contaminar o produto durante a cadeia de produção e manterem-se viáveis até o consumo do

produto final (GATTI JÚNIOR et al., 2014).

No Brasil, dados da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) mostraram que, no período de 2000 a 2013, 39,8% dos surtos de DTAs ocorreram na região sudeste sendo o pescado considerado o veículo em 85 casos (BRASIL, 2013c).

O pescado, por ser pecilotérmico, permite o crescimento de bactérias em variadas temperaturas. As áreas com maior carga microbiana do pescado são: intestino, guelras e superfície corporal. Nesses locais, pode-se encontrar *Pseudomonas* spp, *Moraxella* spp, *Acinetobacter* spp, *Shewanella* spp, *Flavobacterium* spp, *Vibrio* spp, *Bacillus* spp, *Sarcina* spp, *Serratia* spp, *Clostridium* spp, *Alcaligenes* spp. Nos peixes de água doce, pode-se encontrar, também, *Corinebacterium* spp, *Lactobacillus* spp, *Streptococcus* spp e *Aeromonas* spp (SENAC, 2001; GONÇALVES, 2011).

Germano e Germano (2013) citam como contaminantes bacterianos *Klebsiela* spp, *Citrobacter* spp, *Enterobacter* spp, enterococos e coliformes fecais. Esses micro-organismos podem ser encontrados em peixes frescos, congelados, frutos do mar e produtos industrializados, muitas vezes, em decorrência de água de má qualidade utilizada para fabricação de gelo e para a conservação do pescado, após o processo de captura.

Três gêneros fazem parte do grupo dos coliformes termotolerantes *Escherichia* spp, *Klebsiella* spp e *Enterobacter* spp. Desses, apenas a *E. coli* possui como habitat primário o trato intestinal do homem e de animais, enquanto que os outros dois gêneros podem ser encontrados em vegetais e solo (VIEIRA, 2003).

A *Escherichia coli* é a principal bactéria do grupo dos coliformes termotolerantes. É associada a diarréias, podendo apresentar quadros graves, como colite hemorrágica, septicemia e síndrome urêmica-hemolítica (GERMANO; GERMANO, 2003). A presença dessa bactéria em pescado está relacionada à contaminação fecal da água do local de pesca e/ou transporte e manipulação (VIEIRA, 2003).

Segundo Santos (2010), dentre as principais bactérias relacionadas ao consumo de pescado podemos destacar aquelas associadas ao seu ambiente aquático (*Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *V. vulnificus*, *Listeria* spp, *Clostridium botulinum*, entre outros) e aquelas advindas de contaminação pela manipulação (*Salmonella* spp, *Shigella*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*). Porém, o autor ressaltou que, através da sua revisão bibliográfica, com dados de 1983 a 2010, raros casos de surtos de DTAs, ocasionados por *Vibrio* ou por intoxicação pelas toxinas botulínica e estafilocócica, tiveram a carne de pescado como veículo confirmado. Em pescado congelado, as bactérias psicrotróficas causam deterioração do produto por meio de processos proteolíticos. Em um estudo realizado por

Santos et al. (2008), com carne de pescado congelado, foram encontradas contagens dessas bactérias em valores que variaram de 10^4 a 10^6 UFC (unidades formadoras de colônia) por grama de produto, comprovando a importância desses micro-organismos em produtos congelados.

As bactérias halofílicas necessitam de altas concentrações de sal para suas atividades enzimáticas, para a estabilidade de membranas e ribossomos e para síntese proteica, enfim para sua sobrevivência e multiplicação. Embora não sejam patogênicas são encontradas em alimentos salgados produzindo uma limosidade de odor extremamente desagradável e de coloração vermelha devido ao pigmento que produzem, a bactorrubeína (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

Podem ser didaticamente agrupadas em levemente halofílicas, quando necessitam de um meio que contenha de 0,5% a 3% de sal; moderadamente halofílicas, com crescimento ótimo em meios contendo de 3% a 15% de sal e as extremamente halofílicas, quando necessitam de meios que contenham 15% a 30% de sal (BAROSS, 2001).

O pescado congelado apresenta uma contagem microbiana menos expressiva do que o pescado fresco. Entretanto, *Pseudomonas* e *Enterococcus*, novamente bactérias psicrotróficas, com crescimento ótimo entre 20,0°C e 30,0°C, e com capacidade de crescer em temperatura de refrigeração, também podem causar deterioração do produto (GONÇALVES, 2011).

Durante o processo de produção pode ocorrer a contaminação da matéria prima por agentes bacterianos, mais comumente por *Escherichia coli*, enterococos e estafilococos. Esta pode ser proveniente de inadequações nas operações industriais, tais como: contaminação cruzada de facas, mãos de manipuladores e equipamentos insuficientemente higienizados; e, falhas no processo de lavagem do pescado com solução clorada (GONÇALVES, 2011).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que instituiu o regulamento técnico sobre parâmetros microbiológicos para alimentos, estabelece os seguintes limites para pescado congelado: ausência de *Salmonella* em 25 gramas e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva entre 5×10^2 a 10^3 UFC/g (BRASIL, 2001).

De uma forma geral, para que os benefícios da carne do pescado sejam aproveitados, é necessário que fatores de qualidade em termos de saúde pública e ausência de riscos à saúde de consumidor sejam garantidos. Torna-se essencial que ferramentas de avaliação do frescor do pescado, como análises sensoriais, físicoquímicas e microbiológicas sejam empregadas durante todo o seu período de comercialização (SOARES et al., 2015).

3.3 NORMAS DE IMPORTAÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

3.3.1 Organização Mundial de Saúde Animal

A Organização Internacional de Epizootias (OIE), objetivando melhorar a saúde animal no mundo, tem como missão recolher e divulgar as informações epidemiológicas e científicas a respeito dos problemas de saúde animal identificados pelos Serviços Veterinários Oficiais (SVO); cooperar, internacionalmente, para conduzir estudos e pesquisas, bem como o controle de programas de doenças dos animais priorizadas pelo Comitê Internacional e, harmonizar as regulamentações sanitárias aplicáveis ao comércio internacional de animais e seus derivados (VALLAT, 2002).

A OIE, que é a organização de referência da Organização Mundial de Comércio (OMC) em sanidade animal e zoonoses, publicou dois Códigos (Terrestre e Aquático) e dois Manuais (Terrestre e Aquático), os quais são atualizados periodicamente. O Código Sanitário para os Animais Terrestres (Código Terrestre) e o Código Sanitário para os Animais Aquáticos (Código Aquático) buscam garantir a segurança sanitária do comércio internacional de animais terrestres e aquáticos e de seus produtos derivados. Atualmente, além de sanidade animal e zoonoses, estas publicações abordam também bem-estar animal e segurança sanitária dos alimentos derivados da produção animal (OIE, 2013a, b).

Segundo o Código Terrestre (OIE, 2013b), os requisitos de importação presentes no Certificado Veterinário Internacional devem garantir que os produtos internalizados no país importador cumpram as normas da OIE. Concomitantemente, os países importadores devem limitar seus requisitos àqueles que sejam necessários para alcançar o nível de proteção nacional adequado e, caso estes requisitos sejam mais restritos que o preconizado pela OIE, deverão estar fundamentos em uma análise de risco associada à importação.

3.3.2 Brasil

A Instrução Normativa nº 36, publicada pelo MAPA, de 10 de novembro de 2006 (BRASIL, 2006), aprova os procedimentos técnicos e operacionais de Vigilância

Agropecuária Internacional, cuja missão é impedir a introdução e a disseminação de pragas e agentes etiológicos de doenças que constituam ou possam constituir ameaças à agropecuária nacional, de forma a garantir a sanidade dos produtos e a qualidade dos insumos agropecuários importados e exportados. Os controles oficiais são realizados nos pontos de ingresso e saída das mercadorias em território nacional, entrepostos, instalações de produção, em regimes aduaneiros ou destinados a zonas francas, em entrepostos especiais, unidades especiais de reexportação ou outros pontos da cadeia de produção e distribuição, incluindo reembarques (BRASIL, 2006).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) rege que é proibida a importação de produtos de origem animal (POA) procedentes de países onde grassem doenças consideradas perigosas à segurança sanitária animal nacional e que somente será autorizada a importação de POA procedentes de países cujos regulamentos sanitários tenham sido aprovados pelo MAPA, desde que acompanhados de certificado sanitário expedido por autoridade competente do país de origem (BRASIL, 1952).

O MAPA é a instância superior responsável por definir as zonas primárias de defesa agropecuária e estabelecer os corredores de importação e exportação de animais, vegetais, insumos, inclusive alimentos para animais, e produtos de origem animal e vegetal, com base em análises de risco, requisitos e controles sanitários, *status* zoossanitário e fitossanitário, localização geográfica e disponibilidade de infra-estrutura e de recursos humanos. Os controles sanitários agropecuários oficiais para exportação e importação de animais, vegetais, insumos, inclusive alimentos para animais, e produtos de origem animal e vegetal incluem o controle documental e demais requisitos sanitários de acordo com as características do produto a ser importado (BRASIL, 2006).

3.3.3 Mercosul

Os países membros do Mercado Comum do Sul – MERCOSUL, atualmente formado por cinco Estados Partes, Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai e Venezuela, e cinco Estados Associados, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador e Peru, estabeleceram diversas normas sanitárias para a importação e exportação de animais e seus subprodutos, sêmen, embriões, ovos férteis, abelhas rainhas e produtos apícolas e para o controle de resíduos de princípios

ativos de medicamentos veterinários em produtos de origem animal (MERCOSUL, 1993; MERCOSUL, 1994; MERCOSUL, 1996; MERCOSUL, 2012).

3.3.4 União Europeia

Com o objetivo de assegurar a supressão das barreiras ao comércio desses produtos e contribuir para a criação e manutenção de seu mercado interno e evitar a introdução ou a propagação de doenças animais resultantes da comercialização destes produtos, a União Européia (UE) constituiu as regras de polícia sanitária. Nesta perspectiva, foi aprovada a Directiva n.º 2002/99/CE que estabelece regras sanitárias aplicáveis à produção, transformação, distribuição e introdução de POA e seus derivados destinados ao consumo humano, com exigência de Certificado Veterinário que atenda aos requisitos constantes na legislação vigente (COMISSÃO EUROPÉIA, 2003). Nesse intuito, em 2004, a UE intensificou as exigências para a importação de produtos de origem animal destinados ao consumo humano (COMISSÃO EUROPÉIA, 2004).

3.4 RISCOS SANITÁRIOS ASSOCIADOS AO COMÉRCIO INTERNACIONAL

A produção pecuária mundial tem sido impulsionada pelo aumento da demanda por proteína animal em decorrência do crescimento populacional mundial. Em níveis globais e regionais, os movimentos de animais e seus produtos, em diferentes escalas, são complexos, aumentando a probabilidade de exposição dos países à introdução e disseminação de doenças (DI NARDO et al., 2011).

Considerando que os países apresentam *status* sanitários diversificados, o trânsito internacional de animais e de seus produtos permite que patógenos e vetores também sejam transportados através de oceanos e continentes, podendo causar a disseminação global de enfermidades (ORTIZ-PELAEZ et al., 2006). Seja formal ou informal, o comércio e o trânsito de animais e seus produtos, assim como de vegetais, podem resultar na disseminação de doenças animais e zoonoses, bem como de pragas vegetais (HUESTON et al., 2011).

Objetivando a prevenção e o controle de enfermidades, o comércio internacional de

animais e seus derivados é realizado mediante uma série de regulamentações técnicas e deve seguir os padrões internacionais sanitários estabelecidos pela OIE. Contudo, o trânsito ilegal de animais e de seus produtos é uma realidade frequente e constitui uma das principais formas de introdução de doenças em uma região (FÈVRE et al., 2006).

Apesar da abertura progressiva dos mercados, é crescente o número de restrições técnicas e sanitárias impostas pelos países importadores. O aumento no intercâmbio internacional de vegetais, animais e de seus produtos pode oferecer sérios riscos à saúde animal, vegetal e pública, tornando-se necessário assegurar a qualidade das mercadorias importadas e exportadas para manutenção do *status* sanitário e fitossanitário de cada país (MORGAN; PRAKASH, 2006).

A exportação de alimentos é economicamente importante para diversos países em desenvolvimento, por isso, a capacidade desses países em manterem e expandirem seus negócios mundialmente depende não apenas de preços competitivos, mas também da qualidade e segurança dos produtos exportados. Desta forma, com intuito de auxiliar na harmonização das regras sanitárias aplicáveis ao comércio internacional, a OIE se associou a *General Agreement of Trade and Tariff* (GATT), durante a Rodada do Uruguai, o que culminou, em 1994, na consolidação do papel da OIE na implementação do Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS). A partir de 1998, a OIE firmou cooperação com da OMC, a qual substituiu a *General Agreement of Trade and Tarif* em 1995, e desde então tem participado de todas as reuniões da comissão (VALLAT, 2002; THIERMANN, 2011). O Acordo SPS instituiu que os países membros devem elaborar e adotar, com base nas recomendações definidas pela OIE, as medidas necessárias à proteção da saúde animal, vegetal e humana, aplicando-as em seus territórios de forma que estas não constituam uma restrição encoberta ao comércio (ZEPEDA et al., 2001).

Assim, a OMC pode garantir o comércio seguro de animais e de seus produtos e a aplicação das normas do *Codex Alimentarius* para a segurança alimentar e dos padrões da Convenção Internacional para Proteção dos Vegetais (CIPV) para promover a saúde vegetal (BRÜCKNER, 2011).

Codex Alimentarius é um fórum internacional dedicado à normalização de regras e condutas para a comercialização de alimentos. Estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), foi criado em 1963, com a finalidade de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos (OIE, 2013b).

Os países importadores têm sido cada vez mais exigentes na adoção de Barreiras Não Tarifárias (BNT’s) em relação ao comércio de animais e seus derivados, incluindo padrões

técnicos e sanitários específicos que, embora possam constituir uma forma de proteção comercial, visam à garantia da saúde animal e humana (ALMEIDA; CUNHA FILHO, 2009).

O comércio, entretanto, ocorre tanto por vias formais como informais. Considerando que a situação sanitária dos diversos países do mundo é bastante diversificada, pode-se inferir que o transito internacional de produtos agropecuários oferece oportunidades para que os patógenos e vetores sejam transportados através dos oceanos e continentes, tornando o risco de introdução de enfermidades e pragas, proporcional ao volume do comercio e do trânsito entre os países (USDA, 2005). A Comissão do Código Zoossanitário Internacional da OIE foi criada em 1960 para elaborar normas sanitárias adequadas, com o intuito de limitar os riscos de propagação de enfermidades animais resultantes do comércio internacional de animais e POA e evitar a ocorrência de barreiras injustificadas ao livre comércio (VALLAT, 2002).

Países membros da OMC possuem inúmeras regulamentações para o ingresso destes produtos em seus territórios, sendo que, nos Estados Unidos da América (EUA), o controle da importação de alimentos tornou-se ainda mais severo após os atos de bioterrorismo, ocorridos em 2001, por meio do envio de cartas contaminadas com *Bacillus anthracis* (IMPERIALE; CASADEVALL, 2011).

No Brasil, a importação de produtos e subprodutos de origem animal, para uso pessoal ou comercialização, exige a apresentação do Certificado Sanitário Internacional (CSI) expedido por autoridade competente do país de procedência, com o reconhecimento prévio da equivalência entre os sistemas de inspeção sanitária dos países exportador e importador, sendo, na ocorrência de produtos em desacordo com a legislação vigente, os mesmos devolvidos à origem ou destruídos (BRASIL, 1934; BRASIL, 1952; BRASIL, 2006).

A atuação dos SVO’s competentes na aplicação de normas e procedimentos de fiscalização é fundamental para garantir a comercialização de animais e de POA com segurança e qualidade (THIERMANN, 2011). A realização de análises de risco para a importação de animais e produtos agropecuários é recomendada pela OIE e consiste na identificação, avaliação e no gerenciamento de fatores que contribuam para a introdução de enfermidades em uma região, sendo uma ferramenta útil para auxiliar no processo de decisão e na implantação de medidas para redução dos riscos identificados (OIE, 2013b).

A OIE tem desenvolvido uma abordagem sistemática de análise de risco para tratar da importação de animais e POA, a qual consiste na identificação, avaliação, gestão e comunicação dos riscos, mitigando os perigos dessas importações (OIE, 2014).

3.5 VIGILÂNCIA AGROPECUÁRIA INTERNACIONAL E SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL

Os produtos de origem animal importados pelo Brasil são fiscalizados e controlados pelo MAPA. O objetivo é preservar a saúde animal e garantir a conformidade de insumos agropecuários importados. O desembarque de qualquer produto animal depende da autorização da VIGIAGRO que mantém postos em aeroportos, portos e fronteiras (BRASIL, 2006).

As atividades do VIGIAGRO são de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e objetivam impedir a entrada e a disseminação de pragas que constituam ou possam constituir ameaças à agropecuária nacional, garantindo a sanidade dos produtos e a qualidade dos insumos agropecuários importados e exportados. O VIGIAGRO, vinculado à Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), atua na inspeção e fiscalização do trânsito internacional de vegetais, animais, seus produtos e subprodutos. A fiscalização é feita nos portos, aeroportos internacionais, postos de fronteira e aduanas especiais (BRASIL, 2006).

O Manual de Procedimentos Operacionais da Vigilância Agropecuária Internacional, publicado na Instrução Normativa n° 36 de 2006, é o instrumento utilizado pelos fiscais federais agropecuários na inspeção e fiscalização do trânsito internacional de vegetais, animais, seus produtos e subprodutos (BRASIL, 2006). A importação de animais e produtos de origem animal é autorizada mediante cumprimento de normas e leis devidamente regulamentadas pelo MAPA, com base no Decreto Federal n° 30.691, de 29 de março de 1952 e Portaria Federal n° 183 de 1998 (BRASIL, 1952, 1998).

Conforme (Figura 1) foram pontuadas informações e ferramentas relevantes para atuação do VIGIAGRO e do SIF para execução das atividades de fiscalização e inspeção nos produtos de origem animal comestíveis importados.

3.5.1 Habilitação de estabelecimentos para comércio internacional

Para a importação de produtos de origem animal é necessário o prévio reconhecimento da equivalencia dos sistemas de inspeção sanitária do país exportador com o Brasil. Estes

procedimentos estão descritos na Portaria Federal nº 183/1998 e na Resolução DIPOA/SDA nº 01/1999 (BRASIL, 1998, 1999).

3.5.2 Registro de produtos importados

No caso de produtos importados, o registro dos rótulos é realizado diretamente pelas Divisões da Coordenação Geral de Inspeção (CGI) por meio de processo específico. Devem ser observados os critérios e procedimentos descritos pelo Ofício Circular DIPOA/SDA/n^0 42/2010, bem como a legislação brasileira de referência para rotulagem e industrialização de produtos de origem animal (BRASIL, 2010a).

Todos os produtos importados são reinspecionados pelo DIPOA sob o aspecto sanitário e industrial antes de serem liberados ao consumidor interno e, quando necessário, são coletadas amostras para exames laboratoriais (BRASIL, 1952, 2006).

3.5.3 Certificações

Os produtos de origem animal devem ser acompanhados de Certificado Sanitário Internacional (CSI), firmado por Médico Veterinário Oficial. O CSI garante a identificação da mercadoria, bem como as garantias para a saúde pública e animal (BRASIL, 1998, 2006).

Certificado Sanitário é o elemento mais importante na chegada de um produto de origem animal importado, pois comprova que a autoridade sanitária do país exportador está declarando e atestando que todos os itens no CSI descritos são verdadeiros (BRASIL, 1998, 2006).

3.5.4 Requisitos sanitários

Para a importação de produtos de origem animal é necessário o prévio reconhecimento da equivalência dos sistemas de inspeção sanitária do país exportador com o Brasil, a

habilitação dos estabelecimentos que estão exportando e a aprovação dos produtos e seus rótulos, no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), da Secretaria de Defesa Agropecuária do MAPA (BRASIL, 1998).

Os requisitos sanitários variam de acordo com cada espécie e produto importado. Temporários ou definitivos podem ser estabelecidos por intermédio de decretos, instruções normativas ou regulamentos (BRASIL, 2006). Para consulta de requisitos sanitários específicos, o MAPA mantém como ferramenta o Sistema de Informação de Requisitos e Certificados da Área Animal (SISREC), com acesso público (BRASIL, 2014).

3.5.5 Instrumentos legais passíveis de aplicação no pescado importado para análise de fraudes, resíduos, contaminantes, análises de conformidades físico-químicas e microbiológicas

O consumidor brasileiro tem aumentado o consumo de pescado, alcançando o patamar de 14,5Kg/habitante/ano, comparado com o consumo mínimo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de 12Kg/habitante/ano e o consumo mundial de 18,8Kg/habitante/ano.

Este aumento no consumo de pescado também foi influenciado pelo incremento das importações que proporcionaram maior variedade de espécies e produtos para a escolha do consumidor. Sendo assim, o Serviço Veterinário Oficial não mediu esforços para utilizar novas ferramentas, visando auxiliar e fortalecer às ações de fiscalização e inspeção realizadas pelo VIGIAGRO e Serviço de Inspeção Federal, conforme descritas abaixo:

- a publicação da Instrução Normativa nº 29/2015 que estabelece, para as principais espécies de peixes de interesse comercial, a correlação entre os seus nomes comuns e respectivos nomes científicos a ser adotada em produtos inspecionados pelo MAPA.

- a publicação do Manual de Inspeção para Identificação de Espécies de Peixes e Valores indicativos de substituições em Produtos da Pesca e Aquicultura

- emprego da metodologia de análise de DNA (Lanagro- GO), para avaliação se a espécie descrita na rotulagem é a mesma constante na embalagem do produto.

- análise acurada na inspeção dos produtos nacionais e na reinspeção dos produtos importados, para pesquisa de adição de substâncias químicas proibidas por lei e quantidade de gelo adicionado ao produto, a partir da criação do Programa Regime de Alerta de Importação

(RAI), análises de conformidades físico-químicas e microbiológicas de produtos de origem animal comestíveis importados e do Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), também com previsão de aplicabilidade nos produtos importados.

3.5.5.1 Regime de alerta de importação

A Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) editou a Norma Interna SDA nº 01, de 02 de agosto de 2016, com o objetivo de disciplinar os procedimentos de implantação do Regime de Alerta de Importação - RAI previstos na Portaria SDA nº 183, de 09 de outubro de 1998, para enquadramento de empresas estrangeiras, cujos produtos exportados para o Brasil tenham apresentado alguma não conformidade durante os procedimentos de fiscalização (BRASIL, 1998, 2016a).

De acordo com a norma, as Unidades do Sistema VIGIAGRO de portos, aeroportos e postos de fronteira coletarão amostras dos produtos exportados por empresas estrangeiras enquadradas no RAI antes mesmo de serem introduzidas no país, ficando a sua liberação condicionada à comprovação da conformidade por meio da análise laboratorial (BRASIL, 2016a).

A importação de produtos de origem animal é fiscalizada e controlada pelo Ministério da Agricultura de forma a salvaguardar a saúde animal, a saúde pública e o desenvolvimento socioeconômico nacional. O desembarque de qualquer produto de origem animal no Brasil depende de prévia autorização do MAPA, por intermédio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) da Secretaria de Defesa Agropecuária. VIGIAGRO é responsável pela verificação das restrições sanitárias do país de origem para ingresso de produtos de origem animal no Brasil e o DIPOA pela habilitação do estabelecimento exportador, assim como registro da sua rotulagem (BRASIL, 1998).

3.5.5.2 Programa de avaliação de conformidade de padrões físico-químicos e microbiológicos de produto de origem animal comestível importado

Em 16 de dezembro de 2013, foi instituído o Programa de Avaliação de Conformidade de Padrões Físico-químicos e Microbiológicos de Produtos de Origem Animal comestíveis e água de abastecimento de estabelecimentos registrados e relacionados no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e de produtos de origem animal comestíveis importados (BRASIL, 2013a), através da Norma Interna SDA nº 04, visando a consecução dos seguintes objetivos:

I - obter dados para determinar o índice de conformidade de produtos de origem animal;

II - subsidiar a avaliação dos controles de produtos e de processos realizados pelos estabelecimentos e

III - planejar e sistematizar a avaliação de risco para o gerenciamento das ações realizadas pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) (BRASIL, 2013a).

3.5.5.3 Plano nacional de controle de resíduos e contaminantes em produtos de origem animal

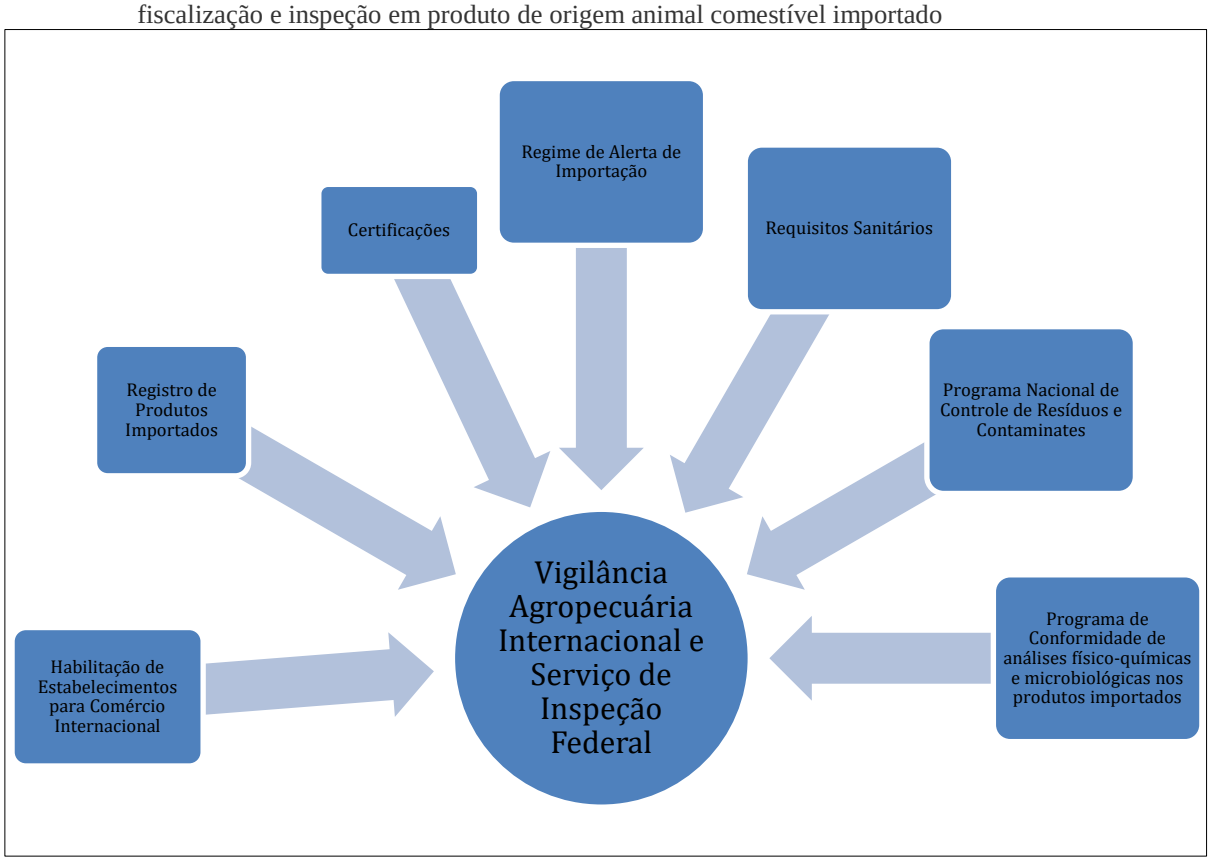
O Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), se constitui em uma ferramenta de "Gerenciamento de Risco" com o objetivo precípuo de promover a garantia de qualidade do sistema de produção de alimentos de origem animal ao longo das cadeias produtivas (BRASIL, 1999).

As diretrizes, programas, planos de trabalho e ações correspondentes constam no Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Animal (PNCRC/Animal), instituído pela Instrução Normativa SDA nº 42, de 20 de dezembro de 1999 (BRASIL,1999). Constando entre outros Subprogramas, o Subprograma de Monitoramento de Produtos Importados visa verificar a frequência, níveis e distribuição dos resíduos e contaminantes em produtos de origem animal importados.

O plano de amostragem do PNCRC/Animal segue a recomendação do *Codex Alimentarius* (Codex Alimentarius Commission Guidelines – CAC/GL nº 71-2009), sendo baseado em conceitos estatísticos de população, prevalência de ocorrências de violações e intervalo de confiança da amostragem (BRASIL, 1999).

Um dos conceitos do PNCRC/Animal é “Equivalência de Sistemas”, ou seja, os produtos exportados pelo Brasil devem atender aos requisitos de qualidade e inocuidade praticados pelos mercados importadores, conforme os preceitos dos acordos SPS (*Sanitary and Phytosanitary Measures*) e parâmetros do C*odex Alimentrius*, de forma a prover reconhecimento e garantia mútuos (BRASIL, 1999).

Figura 1 - Ferramentas relevantes para atuação do VIGIAGRO e do SIF para execução das atividades de fiscalização e inspeção em produto de origem animal comestível importado



Fonte; (CASTRO, A. P. P., 2016)

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

A descrição do sistema de importação do pescado importado, frente ao trabalho de fiscalização e inspeção realizado pelo VIGIAGRO no Porto de Santos/SP, caracterizou-se como um estudo exploratório, diante das classificações propostas por Gil (1996).

A pesquisa exploratória é utilizada para realizar um estudo preliminar do principal objetivo da pesquisa, ou seja, familiarizar-se com o fenômeno investigado, de modo que pesquisas subsequentes possam ser realizadas com uma maior compreensão e precisão (GIL, 1996).

Com base em duas abordagens, estudo de campo e laboratorial, o método empregado foi o dedutivo que consiste na elaboração de hipóteses e, posteriormente, a coleta de dados para testes dessas conjeturas (VOLPATO, 2007).

Baseando-se na metodologia de Behrens et al. (2010), este estudo utilizou uma abordagem qualitativa para identificar os elementos-chave que poderiam influenciar na qualidade higienicossanitária do pescado importado.

4.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO E DO UNIVERSO

O objeto de estudo foi o pescado importado no Porto de Santos/SP, cuja importação vem aumentado, apresentado crescimento exponencial nos últimos anos, de acordo com dados do CONEPE (2014).

4.3 FERRAMENTAS PARA ESTUDO E ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Durante o período de 18/05/2015 a 27/11/2015, de acordo com as Quadros 1 e 2, foram analisados 30 produtos de pescado importados no Porto de Santos. Foram coletadas 60

amostras de 30 diferentes produtos de pescado importado sendo cada amostra constituída por, no mínimo, 500 g do produto de uma mesma marca, lote, data de fabricação e validade. Uma parte das amostras, 30 embalagens de 500 kg no mínimo, foi acondicionada em caixas isotérmicas com temperatura controlada e encaminhadas para realização de análises microbiológicas, sendo aceito o produto para análise no momento de recebimento no laboratório com temperatura de até 0^0 C e de consistência sólida para realização das análises laboratoriais. As demais 30 embalagens foram encaminhadas, sob as mesmas condições, para realização das análises físico-químicas. As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas em Laboratórios credenciados no MAPA. Atualmente, o MAPA possui um total de 10 laboratórios credenciados no Estado de São Paulo, porém, apenas 03 laboratórios foram escolhidos para as análises microbiológicas e físico-químicas, sendo que a escolha do laboratório era de responsabilidade do importador de cada produto amostrado, representante legal, escolhendo de acordo com custo operacional, logística, entre outros fatores, todavia, respeitando o escopo analítico previsto para cada laboratório e a obrigatoriedade de credenciamento no MAPA, conforme lista oficial atualizada de laboratórios credenciados no sítio eletrônico do MAPA.

Com o objetivo de se avaliar a atuação e grau de eficiência do Serviço Oficial, o VIGIAGRO, o estudo foi dividido em três estapas para obtenção e análise dos resultados (Quadro 1):

a) Avaliação documental e inspeção física do produto: utilizando como ferramenta a IN nº 36/06, que aprovou o Manual de Procedimentos Operacionais de Vigilância Agropecuária Internacional e Portaria nº 183, de 09 de outubro de 1998, que dispõe sobre reconhecimento de sistemas de inspeção sanitária, habilitação de estabelecimentos estrangeiros, importação, trânsito e controle de produtos de origem animal importados.

b) Inspeção física da mercadoria: utilizando também como ferramenta legal a IN nº 36/06 e Portaria nº 183/1998.

c) Análise laboratorial: utilizando como ferramenta a NI nº 04/13, que aprova o Programa de avaliação de conformidade de padrões físico-químicos e microbiológicos de produtos comestíveis de origem animal e água de abastecimento de estabelecimentos registrados e relacionados no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e de produtos comestíveis importados e de origem animal (BRASIL, 2013a).

Quadro 1 – Identificação da amostra, produto, espécie e origem das amostras de pescado congelado importado pelo Brasil, recebidos no porto de Santos/SP

Identificação da Amostra	Produto	Espécie	Origem
1	Filé de Peixe Congelado – Saith	*Pollachius virens*	China
2	Filé de Bacalhau Congelado com Pele Cod	*Gadus morhua*	Islândia
3	Filé de Pangasius Congelado, sem pele	*Pangasius hypophthalmus*	Vietnã
4	Filé de Peixe Cogelado – Merluza	*Merluccius productus*	China
5	Peixe Congelado, eviscerado, sem cabeça e sem cauda – Cação Azul	*Prionace glauca*	Cingapura
6	Filé de Pangasius congelado	*Pangasius hyphthalmus*	Vietnã
7	Filé de Peixe Congelado – Polaca do Alasca	*Theragra chalcogramma*	China
8 *	Lombo de Bacalhau dessalgado congelado	*Gadus morhua*	Portugal
9 *	Bacalhau desfiado salgado congelado	*Gadus macrocephalus*	Portugal
10 **	Sardinha Congelada inteira	*Sardinha pilchardus*	Portugal
11 **	Lombo de Bacalhau dessalgado congelado	*Gadus morhua*	Portugal
12	Filé de Peixe Congelado – Polaca do Alasca	*Theragra chalcogramma*	China
13 ***	Filé de Peixe Congelado – Polaca do Alasca	*Theragra chalcogramma*	China
14	Peixe congelado – Postas de Cação	*Prionace glauca*	Espanha
15	Filé de peixe congelado – Congro Rosa	*Genypterus blacodes*	China
16	Filé de peixe congelado – Polaca do Alasca	*Theragra chalcogramma*	China
17	Peixe congelado inteiro – Aranque	*Clupea harengus*	Noruega
18	Filé de peixe congelado – Alabote dente curvo	*Atheresthes stomias*	China
19 ***	Filé de peixe congelado – Merluza	*Merluccius productus*	China
20	Filé de peixe congelado – Polaca do Alasca	*Theragra chalcogramma*	China
21	Filé de Pangasius congelado	*Pangasius hypophthalmus*	Vietnã

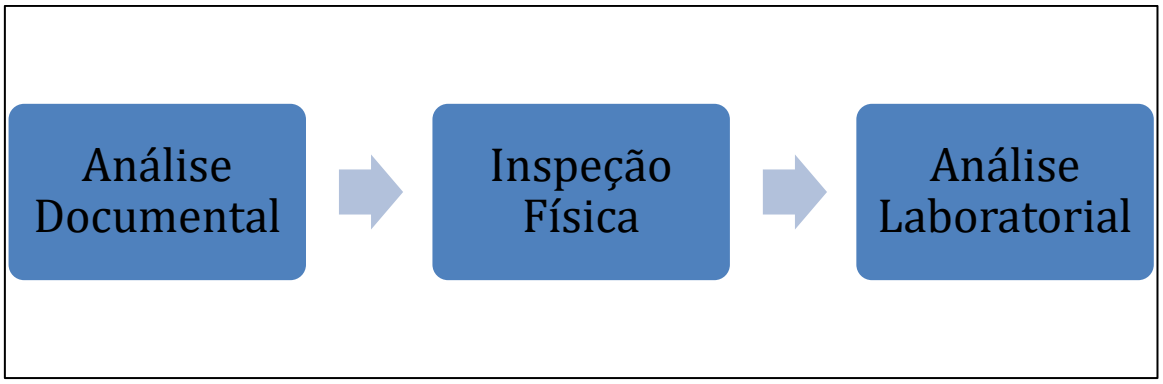
Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)
* Mesmo fabricante
** Mesmo fabricante
*** Mesmo fabricante

Quadro 2 – Identificação da amostra, produto, espécie e origem das amostras de pescado salgado importado pelo Brasil, recebidos no porto de Santos/SP

Identificação da Amostra	Produto	Espécie	Origem
22	Bacalhau Salgado Cod	*Gadus morhua*	Noruega
23	Peixe Salgado Desfiado Polaca do Alasca	*Theragra chalcogramma*	China
24	Bacalhau Salgado Desfiado	*Gadus macrocephalus*	China
25	Bacalhau Salgado	*Gadus macrocephalus*	Portugal
26	Bacalhau Salgado	*Gadus morhua*	Portugal
27	Bacalhau Salgado Cod	*Gadus morhua*	Noruega
28	Peixe Salgado *Saith*	*Pollachius virens*	Noruega
29	Peixe Salgado *Zarbo*	*Brosmius Brosme*	Noruega
30	Bacalhau Salgado Desfiado	*Gadus macrocephalus*	China

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

Figura 2 - Etapas de estudo e análise das amostras



Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

4.3.1 Avaliação documental

Presente na Seção III dos procedimentos instituídos pela Instrução Normativa nº 36/06, que aprovou o Manual de Procedimentos Operacionais de Vigilância Agropecuária Internacional (MANUAL DO VIGIAGRO), a análise documental constitui uma das principais fases da fiscalização agropecuária. Deve ser realizada antes da inspeção física do

produto, de forma criteriosa e objetiva, com base na legislação vigente, com intuito de assegurar à fiscalização agropecuária que o destino, a origem, ou as mercadorias em si não apresentam restrições à exportação ou ao ingresso em território nacional (BRASIL, 2006).

Durante a análise documental, a fiscalização agropecuária deve se assegurar que toda a documentação exigida pela legislação específica vigente foi apresentada, deevendo haver correlação exata entre as informações disponíveis na documentação constante do processo, com aquelas presentes no Requerimento para Fiscalização de Produtos Agropecuários e aquelas consideradas obrigatórias nos rótulos dos produtos.

Na avaliação documental, foram observadas a documentação obrigatória exigida pelo VIGIAGRO para análise do processo de nacionalização do produto, assim como, análise do certificado sanitário internacional (CSI), atendendo os requisitos sanitários específicos para o pescado importado.

4.3.1.1 Documentação obrigatória

Verificou-se para cada uma das amostras, a documentação obrigatória para nacionalização do pescado importado destinado ao consumo, descrita na seção VI dos procedimentos instituídos pela Instrução Normativa nº 36/06, que aprovou o Manual de Procedimentos Operacionais de Vigilância Agropecuária Internacional (MANUAL DO VIGIAGRO).

Para avaliação da documentação obrigatória referente ao pescado importado, seguiu-se os parâmetros constantes na seção VI da IN nº 36/06, relacionada aos produtos de origem animal comestíveis. A análise foi feita englobando as exigências contidas nessa normativa, totalizando seis quesitos selecionados, a serem observados conforme Figura 3:

a) Requerimento para Fiscalização de Produtos Agropecuários;

b) Licenciamento de Importação (LI) de Produtos de Origem Animal, com o embarque autorizado pelo SIPOA/SFA;

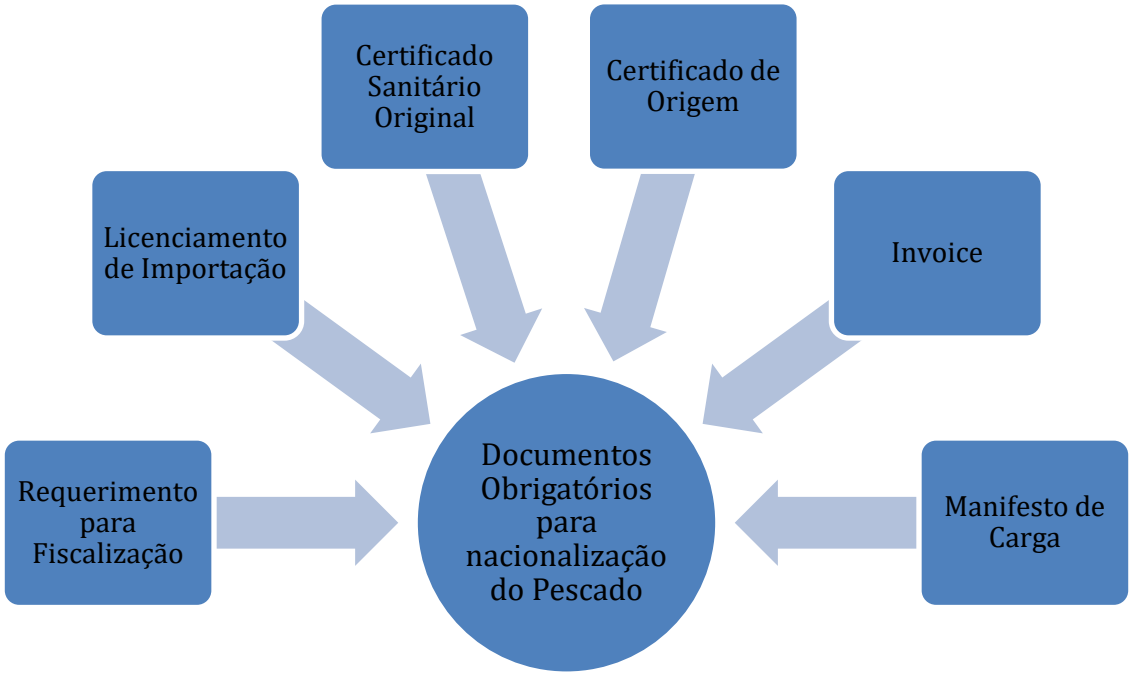
c) Original do Certificado Sanitário Internacional (CSI) expedido pelo Serviço Veterinário Oficial do País de Origem, devidamente visado por autoridade consular, atendendo às exigências sanitárias;

e) Cópia do Certificado de Origem;

f) Cópia da Fatura ou Invoice;

g) Cópia do Conhecimento ou Manifesto de carga.

Figura 3 - Documentos obrigatórios para nacionalização do pescado importado para o Brasil



Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

4.3.1.2 Certificação veterinária e requisitos sanitários

Nessa fase, também verificaram-se se os modelos de certificados sanitários atendiam aos modelos em vigor, instituído por meio da Circular nº 183 Divisão de Inspeção de Pescado/ Coordenação Geral de Inspeção/ DIPOA, de 18 de agosto de 2014.

4.3.2 Inspeção física da mercadoria

De acordo com a seção XI do Manual do VIGIAGRO, a inspeção das mercadorias é feita, inicialmente, de forma macroscópica. No ato da inspeção/fiscalização, independentemente da coleta ou não de amostras, devem ser observadas as condições gerais

da unidade de inspeção, geralmente containers refrigerados utilizados na armazenagem e transporte de cargas perecíveis, condições, de armazenagem, dos invólucros, das embalagens e a rotulagem das mercadorias, assim como a existência de sinais que indiquem não conformidades no produto, no acondicionamento ou no lote (BRASIL, 2006).

A avaliação sensorial é um recurso bastante utilizado para evocar, medir, analisar e interpretar características dos alimentos através do emprego dos sentidos da visão, olfato, audição, tato e paladar. Alterações nas características sensoriais do produto provocam não conformidades relativas a aparência, odor, sabor e textura do pescado, podendo indicar diversos fenônemos indesejáveis, como por exemplo processos inaceitáveis de deterioração (OLAFSDOTTIR et al., 1997).

Em síntetes, a inspeção física está relacionada à fiscalização do produto *in loco*, correspondendo a uma avaliação macroscópica da mercadoria, objetivando a observação da qualidade, identidade, não conformidade sanitária, embalagem e das informações constantes no rótulo.

4.3.2.1 Avaliação macroscópica da mercadoria

Na avaliação macroscópica da mercadoria, realizada durante a inspeção física, foram observadas as condições gerais do produto, como armazenagem, identidade, conservação, embalagem; utilizando-se de conhecimentos técnicos e características sensoriais, como tato, olfato, visão, objetivando avaliar as condições gerais da carga e do produto importado.

4.3.2.2 Rotulagem

Para avaliação da rotulagem referente ao pescado importado, seguiram-se os parâmetros da IN n° 22/2005, totalizando sete quesitos a serem observados, conforme Figura 4:

a) – Nome do produto e espécie, no caso de pescado importado;

b) - Indicação da expressão: “Produto registrado no Ministério da Agricultura sob o n...”

c) - Nome e razão social e endereço do importador, no caso de produtos importados;

d) - Nome e razão social e endereço do estabelecimento fabricante;

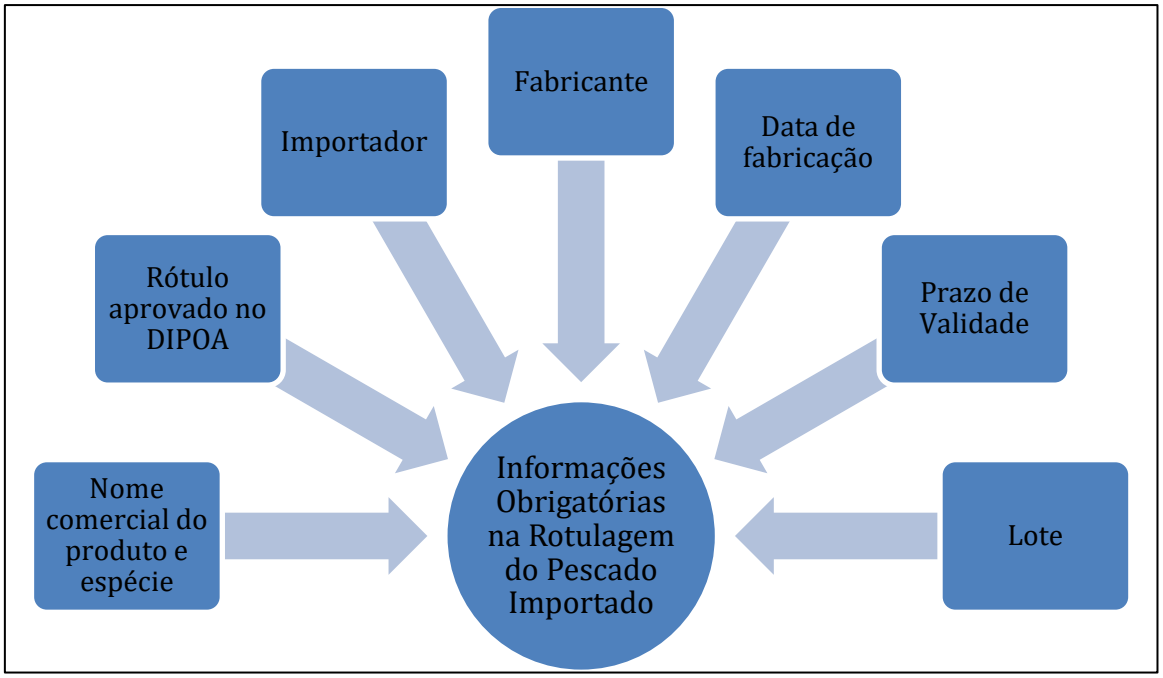
e) – Data de fabricação;

f) – Prazo de validade;

g) – Identificação do lote.

Informações encontradas nos rótulos foram confrontadas com as informações constantes na documentação obrigatória, de acordo com a IN 36/06.

Figura 4 - Informações obrigatórias na rotulagem do pescado importado



Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

4.3.3 Análise laboratorial

4.3.3.1 Coleta de amostras

As coletas de amostras foram realizadas seguindo as diretrizes da Norma Interna SDA n° 04, de 16 de dezembro de 2013, que aprova o Programa de Padrões físico-químicos e microbiológicos de produtos de origem animal comestíveis importados (BRASIL, 2013a).

a) As amostras foram coletadas, identificadas, manuseadas, acondicionadas, conservadas e transportadas de modo a garantir sua integridade biológica, química e física.

b) As coletas foram realizadas única e exclusivamente em local alfândegado,

localizado em zona primária, que corresponde a parte interna dos Porto habilitada para operações de cargas e mercadorias, com presença de câmara fria e infra-estrutura mínima adequada para realização do procedimento.

c) A escolha dos produtos foi feita de forma aleatória pelo Serviço de Vigilância Agropecuária do Porto de Santos, respeitando a logística de trabalho do VIGIAGRO na unidade.

d) O número de amostras previstas respeitou a rotina do trabalho do Serviço Oficial no Porto de Santos e equipe técnica capacitada para realizer os procedimentos necessários, desde o procedimento, até a abertura do container, inspeção oficial, coleta de amostras, identificação, acondicionamento, transporte e realização das análises.

e) A coleta de amostra de produtos para análises físico-químicas foi realizada em triplicata, constituída de amostra de prova, contraprova do laboratório e contraprova da empresa, considerando o lote ou partida.

f) A coleta de amostra de produtos para realização de análises microbiológicas foi unitária, constituída apenas da amostra de prova, com quatidade mínima de 500g por amostra, seguindo o Manual de Coleta de Amostras do Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes do MAPA (BRASIL, 2010c), em razão dos procedimentos para coleta no Programa de Conformidade para análises microbiológicas e físico-químicas ainda não constarem de normatização específica.

O procedimento de coleta seguido foi:

1- Abertura de uma caixa lacrada de pescado em câmara fria, aleatoriamente selecionada em container (Figura 5);

2- Escolha aleatória dos peixes da caixa (Figura 6);

3- Com auxílio de luvas, após higienização das mãos, cada peixe era embalado em saco de primeiro uso, até atingir a quantidade mínima necessária de 500 g para análise (Figura 7);

4- Cada embalagem era lacrada com fita e uso de lacre identificador, sem a possibilidade de contato com o meio ambiente (Figura 8);

5- Não foi realizado o fracionamento de produtos para análises microbiológicas, sendo enviados em sua embalagem primária original, posteriormente embalados em sacos de primeiro uso, devidamente lacrados;

6- Dependendo da apresentação do produto, foi permitido o fracionamento do produto para análises físico-químicas, com o uso de faca estéril, utilização de luvas, em mesas inox devidamente higienizadas;

7- Cada produto coletado era realizado uma inspeção sensorial como o objetivo de identificação de não conformidade do produto;

8- Eram conferidas as informações constantes na rotulagem, assim como, comparadas na documentação obrigatória do produto a ser analisado;

9- As amostras eram devidamente identificadas pela utilização de lacre oficial e emissão de Solicitação Oficial de Análise (SOA), com etiqueta de identificação anexada a amostra;

10- As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor, devidamente lacradas, com a presença de gelo em gel suficiente para manter a temperatura do produto;

11- Todas as amostras eram identificadas e encaminhadas no mesmo dia para o Laboratório Credenciado no MAPA, à escolha do importador;

Figura 5 – Abertura da caixa lacrada do produto importado

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

Figura 6 – Escolha aleatória do produto importado a ser coletado

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

Figura 7 – Amostra embalada em saco de primeiro uso

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

Figura 8 – Embalagem com fita e lacre oficial

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

De acordo com a Norma Interna SDA n° 04, de 16 de dezembro de 2013, o VIGIAGRO ainda estabelecerá o cronograma de coletas de amostras de produtos de origem animal importados, assim como, divulgará os procedimentos para coleta e envio das amostras para análises físico-químicas e microbiológicas, que devem ser executados pelas Unidades de Vigilância Agropecuária (UVAGRO) e Serviços de Vigilância Agropecuária Internacional (SVA).

As análises físico-químicas e sensoriais do pescado congelado foram realizadas em laboratórios credenciados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de acordo com lista no sítio eletrônico do MAPA. As amostras foram enviadas aos laboratórios credenciados no MAPA acompanhadas de: Solicitação Oficial de Análise (SOA), devidamente preenchidos, carimbados e assinados, com respectivos códigos das análises requeridas.

As listas de parâmetros físico-químicos e microbiológicos foram disponibilizadas em sítio eletrônico do DIPOA (BRASIL, 2016b), de acordo com produto e tipo de conservação, conforme Quadros 3,4,5 e 6.

Quadro 3 – Adaptada de tabela disponibilizada pelo DIPOA (BRASIL, 2016b) para análises físico-químicas do pescado congelado

Categoria	Produto	Observação	Parâmetro	Código prova físico-química	Referência legal
Produto em natureza	Peixe congelado		Bases voláteis totais	018	RIISPOA
Produto em natureza	Peixe congelado	Para as espécies pertencentes às famílias *Scombridae*, *Scombresocidae*, *Engraulidae*, *Clupeidae*, *Coryyphaenidae*, *Pomatomidae*.	Histamina	042	Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997; Portaria nº 406, de 10 de agosto de 2010; Instrução Normativa nº 45, de 13 de dezembro de 2011; Instrução Normativa nº 46, de 15 de dezembro de 2011
Produto em natureza	Peixe congelado	Para produtos submetidos ao glaciamento	Desglaciamento	093	Instrução Normativa 25, de 2 de junho de 2011

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

Quadro 4 – Adaptado de tabela disponibilizada pelo DIPOA (BRASIL, 2016b) para análises físico-químicas do pescado salgado

Categoria	Produto	Observação	Parâmetro	Código Prova físico-química	Referência legal
Produto em natureza	Peixe Salgado		Resíduo Mineral Fixo	082	RIISPOA
Produto em natureza	Peixe Salgado	Para as espécies pertencentes às famílias *Scombridae*, *Scombresocidae*, *Engraulidae*, *Clupeidae*, *Coryyphaenidae*, *Pomatomidae*.	Histamina	042	Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997; Portaria nº 406, de 10 de agosto de 2010; Instrução Normativa nº 45, de 13 de dezembro de 2011; Instrução Normativa nº 46, de 15 de dezembro de 2011
			Umidade	090	RIISPOA

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

Quadro 5 - Adaptada de tabela disponibilizada pelo DIPOA (BRASIL, 2016b) para análises microbiológicas do pescado congelado

Categoria	Produto	Parâmetro	Código prova microbiológica	Referência legal
Produtos em natureza	Peixe congelado	Estafilococos coagulase positivo	M12A	RDC 12, de 02 de janeiro de 2001
Produtos em natureza	Peixe congelado	*Salmonella* spp.	M26	RDC 12, de 02 de janeiro de 2001

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

Quadro 6 - Adaptada de tabela disponibilizada pelo DIPOA (BRASIL, 2016b) para análises microbiológicas do pescado salgado

Categoria	Produto	Parâmetro	Código prova microbiológica	Referência legal
Produtos em natureza	Peixe Salgado	Estafilococos coagulase positivo	M12A	RDC 12, de 02 de janeiro de 2001
Produtos em natureza	Peixe Salgado	*Salmonella* spp.	M26	RDC 12, de 02 de janeiro de 2001
Produtos em natureza	Peixe Salgado	Coliformes a 45^0 C	M12A	RDC 12, de 02 de janeiro de 2001

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

4.3.3.2 Análises físico-químicas

As amostras de pescado congelado foram submetidas às análises físico-químicas para determinação do nitrogênio das bases voláteis totais N-BVT (teor de amônia e aminas). As bases voláteis totais são produzidas pela ação enzimática ou bacteriana na carne do pescado. A amônia e as aminas voláteis foram quantificadas por volumetria de neutralização, após destilação por arraste de vapor, em meio levemente alcalino. A metodologia utilizada está descrita na Portaria Federal nº 01, de 7 de outubro de 1981, do MAPA que aprovou os métodos analíticos de controle de produtos de origem animale ingredientes, constituindo-se em métodos microbiológicos e métodos físicos e químicos (BRASIL, 1981).

As amostras de pescado salgado foram submetidas às análises físico-químicas para determinação de umidade e resíduo mineral fixo, de acordo com metodologia descrita na Portaria Federal nº 01, de 07/10/81, do MAPA.

Considerando que não se dispõe de parâmetros físico-químicos e microbiológicos para o

pescado congelado em Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) específico, apenas o peixe fresco tem regulamentação específica, seguiu-se para parâmetros físico-químico de N-BVT o RIISPOA e a Portaria n° 185, de 13 de maio de 1997, do MAPA que RTIQ de peixe fresco (inteiro e eviscerado). Considerou-se impróprio para o consumo, o pescado congelado com teor de BVT igual ou maior a 30 mg N/100 g (BRASIL, 1952, 1997).

Para o pescado salgado, segui-se os parâmetros físico-químicos estabelecidos no RIISPOA, considerando impróprio para consumo o pescado salgado seco com teor de umidade acima de 35%, 35 g/100g, e teor de resíduo mineral fixo total maior que 25%, 25 g/100g (BRASIL, 1952).

Não foram realizadas análise laboratorial para histamina no peixe importado, em razão das espécies coletadas não serem pertencentes às famílias *Scombridae*, *Scombresodidae*, *Engraulidae*, *Clupeidae*, *Coryphaenidae* e *Pomatomidae*, conforme preconizado pela Portaria n° 185, de 13 de maio de 1997, do MAPA que instituiu o regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado).

Não foram realizadas análises de desglaciamento do pescado congelado conforme particularidades de análise previstas na Instrução Normativa, 25, de 02 de junho de 2011, sendo necessária seis unidades em sua embalagem original, todas do mesmo lote, com peso máximo de 02 (dois) kg em cada embalagem. Apenas uma, entre 21 amostras de pescado congelado, tinha condições de coleta para análise de desglaciamento por apresentar embalagens até 02 Kg de filés congelados, sendo que os demais produtos ou se apresentavam em embalagens superiores a 02 Kg de filés congelados ou eram peixes filetados congelados em blocos, interfolheados, em caixas com peso aproximado 10 (dez) kg cada.

Entre 10 laboratórios credenciados no MAPA no Estado de São Paulo, apenas um laboratório consta com escopo analítico aprovado para realização para análise de desglaciamento, de acordo com lista específica fornecida no sítio eletrônico oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2015).

4.3.3.3 Análise microbiológica

Foram pesquisadas *Salmonella* spp/25 gramas, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de Coliformes termotolerantes a 45° C, essa específica para o pescado salgado, utilizando como padrão os limites estabelecidos pela RDC nº 12/2001 para pescado

congelado e pescado salgado.

A metodologia utilizada foi aquela descrita na IN n° 62 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, de 26 de agosto de 2003, que determina os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água (BRASIL, 2003).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÃO DA ANÁLISE DOCUMENTAL E INSPEÇÃO FÍSICA:

O MAPA é a instância superior responsável por definir as zonas primárias de defesa agropecuária e estabelecer os corredores de importação e exportação de animais, vegetais, insumos, inclusive alimentos para animais, e produtos de origem animal e vegetal, com base em análises de risco, requisitos e controles sanitários, status zoossanitário e fitossanitário, localização geográfica e disponibilidade de infra-estrutura e de recursos humanos. Os controles sanitários agropecuários oficiais para exportação e importação de animais, vegetais, insumos, inclusive alimentos para animais, e produtos de origem animal e vegetal incluem o controle documental e demais requisitos sanitários de acordo com a característica do produto a ser importado (BRASIL, 2006).

Não foram encontradas não conformidades documentais na análise processual das amostras selecionadas para análise laboratorial, de acordo com a IN nº 36/06.

Para avaliação da documentação obrigatória referente ao pescado importado, seguiu-se os parâmetros constantes na seção VI da IN nº 36/06, relacionada aos produtos de origem animal comestíveis.

Todas as amostras:

- Apresentaram documentos obrigatórios previstos para a nacionalização dos produtos, assim como não apresentaram divergências de informação.
- Certificação Sanitária, conforme modelo vigente e devidamente assinada por autoridade oficial do país de origem.
- Eram procedentes de estabelecimento habilitados no DIPOA para exportação ao Brasil.

Todos os certificados sanitários atenderam os requisitos específicos para nacionalização do produto.

Os rótulos estavam de acordo com a IN 22/2005, que estabelece informações obrigatórias no rótulo de produtos de origem animal comestíveis, com todas as informações obrigatórias presentes e sem divergência com as informações constantes nos documentos obrigatórios. Os quesitos obrigatórios documentais e de rotulagem estavam de acordo com a

legislação vigente.

Na inspeção física do produto, com análise macroscópica, não foram encontradas não conformidades, sendo observadas as condições gerais do produto, como armazenagem, identidade, conservação, embalagem; utilizando-se de conhecimentos técnicos e características sensoriais, como tato, olfato, visão, objetivando avaliar as condições gerais da carga e produto importado, de acordo com a IN 36/06.

De acordo com a Portaria 183/98, a importação de pescado obedeceram as seguintes condições:

- Procederam de países oficialmente reconhecidos pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento do Brasil, através do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA, e de estabelecimentos credenciados, constantes das listas de exportação oficialmente divulgadas, assim como seus respectivos produtos;
- Vieram acompanhados de certificados sanitários cujos modelos tenham sido previamente aprovados pelo DIPOA, e expedidos por autoridades competentes do país de origem.
- Estavam identificados por meio de rótulos previamente registrados ou aprovados pelo DIPOA.

A Directiva n.º 2002/99/CE da Comunidade Européia que estabelece as regras de polícia sanitária aplicáveis à produção, transformação, distribuição e introdução de POA e seus derivados destinados ao consumo humano, com exigência de certificado veterinário que atenda os requisitos constantes na legislação sanitária (COMISSÃO EUROPÉIA, 2003).

Para efeito do perfeito cumprimento do disposto nos Títulos XIII e XIV do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal - RIISPOA, os produtos de origem animal procedentes de países e estabelecimentos devidamente credenciados pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - Dipoa, após os procedimentos de controles aduaneiros, devem, obrigatoriamente, ser destinados para estabelecimentos sob regime do Serviço de Inspeção Federal - SIF, dotados de instalações, equipamentos e fluxograma operacional que permita os procedimentos de reinspeção e, quando necessário, colheita de amostras para exames laboratoriais (BRASIL, 1998).

Com a obrigatoriedade, após desembaraço aduaneiro, de destinação para estabelecimentos sob regime SIF, novos procedimentos de reinspeção e novas coletas poderão ser realizadas nos produtos nacionalizados antes de expostos à venda no comércio.

Os produtos ou matérias-primas que, ao exame documental, nos procedimentos de

reinspeção nos portos, aeroportos ou postos de fronteiras, e/ou após os exames complementares, nos quais forem constatadas irregularidades, não conformidade com os padrões regulamentares, ou considerados impróprios para o consumo, não poderão ser internalizados no território brasileiro para efeito de comercialização, podendo ser devolvidos ao país de origem, como determina a artigo nº 857 do RIISPOA, ou ainda, conforme julgamento pelo DIPOA, inutilizados.

Os estabelecimentos estrangeiros exportadores de produtos nos quais forem constatadas irregularidades quanto às especificações regulamentares, sejam de composição, padrões de conformidade físico-química e microbiológica, incluindo-se limites de tolerância de resíduos e presença de patógenos contaminantes, deverão ser submetidos a regime de controles especiais e inseridos em regime de alerta, de reinspeção e exames laboratoriais de todos os seus produtos e em 100% (cem por cento) dos lotes (BRASIL,1998).

Como forma de aumentar essas garantias e proteger o consumidor brasileiro, o MAPA tem trabalhado em diversas frentes no controle oficial da conformidade de produtos importados com intensificação de procedimentos de fiscalização e coletando amostras para realização de análises em laboratório oficiais.

5.2 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A determinação da avaliação de bases voláteis totais pode indicar grau de conservação do pescado, juntamente com outras análises, como pH e trimetilamina, dessa forma, os métodos físico-químicos permitem quantificar os compostos de degradação do produto avaliado.

Durante o processo de congelamento, armazenamento e descongelamento, o músculo do pescado pode sofrer desnaturação proteica e oxidação lipídica, decorrentes de inúmeras causas. A degradação enzimática do óxido de trimetilamina, constituinte natural do pescado, em dimetilamina e formaldeído, acelera a desnaturação de proteínas, uma vez que o formaldeído interage com as proteínas do tecido muscular, causando uma aceleração na deterioração do produto (BADII; HOWELL, 2002; KAROUI et al., 2006; SALDANHA; BRAGAGNOLO, 2008).

Segundo o RIISPOA, considera-se o limite aceitável de N-BVT para carne de pescado: 30 mg N-BVT/100g (BRASIL, 1952).

Ao determinar os teores de N-BVT nas 30 amostras de filés de pescado congelado obteve-se 100,0% de conformidade com a legislação vigente.

Da mesma maneira que o pH, o N-BVT também apresenta variações entre as espécies e, quando analisado isoladamente, não é considerado um parâmetro seguro para avaliar o frescor do peixe, não refletindo a qualidade do alimento (PÉREZ et al., 2014; SOARES et al., 2015).

Apesar de indicar de grau de conservação, a análise única de N-BVT não pode ser parâmetro isolado para avaliação do frescor do produto.

Farias e Freitas (2011) pesquisaram os parâmetros físico-químicos de pescado processado por indústrias paraenses, no período de maio de 2005 a janeiro de 2006, chegando aos mesmos resultados de 100,0% de conformidade nas 54 amostras de pescado congelado analisadas para N-BVT.

Os resultados físico-químicos de N-BVT, realizadas em 21 amostras de pescado importado, estão descritos na Quadro 7.

Quadro 7- Resultados das análises físico-químicas de N-BVT realizadas no pescado, congelado importado, de maio a novembro de 2015, Porto de Santos - São Paulo - 2015

Amostra	Resultado mg N%
1	24,91
2	18,01
3	13,71
4	10,72
5	17,32
6	6,86
7	9,57
8	10,21
9	7,25
10	16,18
11	15,53
12	16,99
13	19,31
14	25,93
15	11,73
16	18,03
17	12,53
18	23,62
19	9,10
20	13,33
21	13,88

Segundo o RIISPOA, considera-se o limite aceitável de umidade para o pescado salgado seco é de até 35% (BRASIL, 1952).

No Brasil, normas para comercialização de peixes salgados secos foram propostas em uma consulta pública, descritas no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Peixe Salgado Seco (BRASIL, 2000), a partir do qual foi fixado um limite mínimo de 10% de sal e um máximo de 45% de umidade para peixes salgados secos magros.

Ao determinar os teores de umidade nas 09 amostras de filés de pescado salgado seco obteve-se 100,0% de não conformidade com a legislação vigente, de acordo com o quadro 08.

É comum se atribuir a proliferação microbiana nos alimentos a maior ou menor umidade. Entretanto, não é a umidade (água total = água combinada + atividade de água) que propicia a proliferação microbiana, visto que somente a atividade de água é utilizada pelo metabolismo microbiano (BRASEQ, [200-?]). Frente aos resultados físico-químicos encontrados, ressalta-se que a umidade não é o melhor parâmetro para determinação do padrão de identidade e qualidade do pescado salgado.

Em relação à umidade para Ogawa e Maia (1999), é de extrema importância a determinação da mesma, visto que um dos motivos da rápida deterioração da carne do pescado é sua alta concentração de água intramuscular.

Quadro 8 - Resultados das análises físico-químicas de umidade, realizadas no pescado salgado importado, de maio a novembro de 2015, Porto de Santos - São Paulo - 2015

Amostra	Resultado mg/100g %
22	49,92
23	52,06
24	48,20
25	56,10
26	50,60
27	47,23
28	50,45
29	52,29
30	47,26

Fonte; (CASTRO, A. P. P., 2016)

O valor de cinzas (resíduo mineral fixo) indica o teor de sal (NaCl) presente no pescado

salgado. Conforme o RIISPOA, o teor máximo de resíduo mineral fixo aceitável no pescado salgado seco é de 25% (BRASIL, 1952).

Verificou-se que 04 amostras, 44,4 % das amostras, estavam acima do limite previsto no RIISPOA, conforme descrito na Quadro 09.

Quadro 9 - Resultados das análises físico-químicas, de resíduo mineral fixo, realizadas no pescado salgado importado, de maio a novembro de 2015, Porto de Santos - São Paulo - 2015

Amostra	Resultado mg/100g %
22	22,46
23	29,05
24	30,36
25	22,70
26	24,40
27	25,01
28	24,38
29	19,81
30	29,44

Fonte: (CASTRO, A. P. P., 2016)

5.3 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A partir das análises microbiológicas realizadas nesta pesquisa pudemos constatar que 100% das amostras encontravam-se de acordo com os padrões estabelecidos pela RDC n° 12/2001, com contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva menor do que 10^3 UFC/g, ausência de *Salmonella* spp em 25 gramas e contagem de termotolerantes a 45° C, para pescado salgado resfriado, com valores menores que 10^1 UFC/g

Os resultados obtidos foram corroborados pelos de Soares et al. (2015) que analisaram 50 amostras de pescado congelado de diversas marcas comercializadas no município de Botucatu – São Paulo, constatando-se que 100,0% das amostras apresentaram contagens menores que 10^2 UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positiva. Os autores presumiram que,

os resultados obtidos se justificam no fato do *Staphylococcus* não ser considerado um bom competidor frente a outras bactérias inerentes ao pescado e mais adaptadas a produtos crus.

Farias e Freitas (2008) realizaram um estudo, no período de maio de 2005 a janeiro de 2006, sobre a qualidade microbiológica de pescado beneficiado por indústrias paraenses. Foram feitas análises microbiológicas para detecção de *Salmonella* spp e contagem de *Staphylococcus aureus*. A amostragem compôs-se de 51 peixes eviscerados congelados, 54 filés de peixe congelados, 9 peixes em posta congelados, 2 peixes inteiros congelados, 4 peixes eviscerados frescos, 3 caudas de lagosta congeladas e 10 camarões sem cabeça congelados, totalizando 133 amostras.

Nas pesquisas realizadas por Popovic et al. (2010), com 120 amostras de pescado congelado, coletadas randomicamente, dos maiores supermercados da Croácia, e, por Ribeiro et al. (2009) com a coleta de 62 amostras de pescado congelado provenientes de indústrias do Estado do Rio de Janeiro, constatou-se a presença de *Staphylococcus aureus*, também, com uma contagem menor de 102 UFC/g em 100% das amostras.

Na pesquisa de Gatti Júnior et al. (2014) foram analisadas 90 amostras de tilápia, sendo 40 amostras de peixes inteiros e 50 amostras de filé de peixe fresco coletados de 10 supermercados, de 6 cidades da região noroeste de São Paulo. Foram quantificados coliformes, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisada a presença de *Salmonella* spp. Constatou-se a presença de *Sthaphylococcus* coagulase positiva em apenas 2 (2,2%) amostras de filé de tilápia com contagens de 10^2 UFC/g e 10^3 UFC/g, respectivamente.

Ao pesquisarem a presença de *Salmonella* spp, diversos autores encontraram resultados idênticos aos obtidos neste estudo, com 100,0% das análises em conformidade com a legislação vigente. Vale lembrar que, o gênero *Salmonella* não é reconhecido como parte da microbiota natural de ambientes aquáticos, ainda que haja relatos de certos sorotipos serem parte integrante da microbiota endógena de ambientes aquáticos tropicais (FARIAS; FREITAS, 2008; RIBEIRO et al., 2009; POPOVIC et al., 2010; GATTI JÚNIOR et al., 2014; SOARES et al., 2015).

Muthukumarappan e Marella (2007) afirmam que micro-organismos patogênicos não conseguem se multiplicar em temperaturas abaixo de 5ºC, variando essa suscetibilidade de espécie para espécie. Os autores citam que células vegetativas de leveduras, bolores e bactérias Gram negativas são destruídas, enquanto bactérias Gram positivas e esporos de bolores, não são afetados pelas baixas temperaturas.

Vale ressaltar que a análise microbiológica de um alimento é utilizada para avaliar a sua segurança presumível. Soares et al. (2015) ressaltam que esses tipos de testes possuem

limitações como ferramentas de controle de qualidade de pescado, pois suas análises e resultados são demorados, além de existirem dificuldades para amostragem, definição de métodos analíticos e uso de micro-organismos indicadores.

6 CONCLUSÕES

As análises físico-químicas para pescado importado congelado indicaram 100% de conformidade com a legislação vigente para N-BVT, com medições variando entre 6,86 e 25,93 mg/100g, sendo indicativo que as amostras de peixe congelado não apresentavam indícios de deterioração. No entanto, a referida legislação trata apenas de pescado fresco, devendo assim ser julgada sua aplicabilidade ao pescado congelado, não existindo, até o presente momento, parâmetros oficiais estabelecidos legalmente e especificamente para pescado congelado.

Embora a análise de N-BVT seja um dos indicadores para avaliar a deterioração do pescado, quando analisado isoladamente, não é considerado um parâmetro seguro para avaliar o frescor do peixe, sendo assim, não pode ser parâmetro isolado para avaliação da qualidade do produto.

Conclui-se que produtos importados registrados no DIPOA, provenientes de estabelecimentos fabricantes habilitados para importação no MAPA, acompanhados de Certificação Sanitária e cumprindo os requisitos sanitários previstos, atendem as condições sanitárias, com base nas análises microbiológicas previstas pelo programa de Conformidade de Produtos Importados de origem animal comestíveis.

Nota-se também que as ferramentas disponíveis para atuação do Serviço Veterinário Oficial, como análise dos documentos obrigatórios, inspeção física e análise laboratorial, são eficientes para avaliação higiênicossanitária do pescado importado.

7 RECOMENDAÇÕES

A carência de informações sobre a qualidade higienicossanitária de pescados importados detectada nessa pesquisa, pode servir para que os órgãos reguladores e normatizadores conscientizem-se da necessidade iminente da elaboração de normativas e regulamentações específicas para este tipo de produto.

Assim como, a carência de estudos microbiológicos e físico-químicos de pescado importado deve servir para estímular para o surgimento de novas pesquisas e novos trabalhos científicos na área.

Com o crescimento exponencial da importação de pescado torna-se essencial a padronização de normas também para o comércio internacional com a obrigatoriedade da implantação de novas ferramentas que permitam a análise e monitoramento da qualidade desse pescado.

Outros estudos deveriam ser realizados para avaliar a viabilidade bacteriana em produtos congelados permitindo o conhecimento da microflora patogênica existente nesse substrato, assim como o aprofundamento na pesquisa de alterações nos parâmetros físico-químicos decorrentes do armazenamento do pescado sob congelamento. Esses dados poderiam ser utilizados como ferramentas para aprimorar a legislação vigente com a implementação de padrões microbiológicos e físico-químicos específicos para pescado congelado

Reavaliação dos parâmetros de análise microbiológica e físico-química no pescado importado, constante no programa de Conformidade de Produtos Importados, NI 04/13, com base em novos estudos e padrões utilizados internacionalmente.

Utilização das não conformidades encontradas no Programa de não conformidade de produtos importados para alimentar o Regime de Alerta de Importação.

Estabelecer metodologia atualizada e eficiente para proceder análise sensorial e identificação de espécies no momento da inspeção física do pescado importado, a ser realizada pelo Serviço Oficial.

Maior utilização dos programas de coleta e análises laboratoriais, gerando maior demanda e interesse de credenciamento de laboratórios no MAPA, facilitando a logística e envio de amostras em diferentes regiões do país.

Recomenda-se a necessidade de elaboração de atos legais, a partir de Decretos, Portarias e Normativas, para padronizar, respaldar e fortalecer ações previstas nas normas circulares

como o Programa de Conformidade de Produtos Importados e no Regime de Alerta de Importação.

Estabelecer o plano de coleta, cronograma, treinamento e procedimentos para coletas de amostras em unidades do Serviço de Vigilância Agropecuária, visando a padronização das ações e servindo de suporte nas ações do Serviço de Inspeção Federal.

Em razão do aumento nas importações de pescado nos últimos anos, fortalecer as ações do Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) nesses produtos importados.

REFERÊNCIAS

AHMED, F. E. **Seafood safety**: committee on evaluation of the safety of fishery products. Washington, DC: Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy Press, 1991.

ALEXANDRINO DE PEREZ, A. C.; MACHADO, T. M.; PINHEIRO NEIVA, C. R; FURLAN, E. F.; LEMOS NETO, M. J.; TOMITA, R. Y; RODRIGUES, M. V.; ARRUDA SILVEIRA, N. F.; MORGANO, M. A.; BASSI MANTOVANI, D. M. Evaluation of seafood quality market in Baixada Santista/SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 2, p. 167-177, 2014. ISSN 0046-9939.

ALMEIDA, P. N. A.; CUNHA FILHO, J. H. **Impactos econômicos de barreiras não-tarifárias impostas pela união européia sobre a exportação de carne bovina brasileira**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.

ANDRADE, P. **Avaliação do prazo de vida comercial do atum (Thunnus atlanticus) armazenado sob refrigeração**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

BADII, F.; HOWELL, N. K. Changes in the texture and structure of cod and haddock fillets during frozen storage. **Food Hydrocolloids,** v. 16, n. 4, p. 313-319, 2002. ISSN 0268-005X.

BAROSS, J. A. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4th ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676 p.

BARROSO, M.; CARECHE, M.; BARRIOS, L.; BORDERIAS, A. J. Frozen hake fillets quality as related to texture and viscosity by mechanical methods. **Journal of Food Science,** v. 63, n. 5, p. 793-796, 1998. ISSN 1750-3841.

BEHRENS, J. H.; BARCELLOS, M. N.; FREWER, L. J.; NUNES, T. P.; FRANCO, B. D. G. M.; DESTRO, M. T.; LANDGRAF, M. Consumer purchase habits and views on food safety: A Brazilian study. **Food Control,** v. 21, n. 7, p. 963-969, 2010. ISSN 0956-7135.

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR,** v. 8, n. 2, p. 181-195, 2005. ISSN 1982-1131.

BRASEQ. **Boletim Técnico Informativo BRASEQ**: entendendo a atividade de água (aa) e sua importância para a qualidade de alimentos e outros produtos em geral. Jarinu: BrasEq, [200-?]. Disponível em: <www.braseq.com.br>. Acesso em: 2 mar. 2016.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] União**, Rio de Janeiro, RJ, 7 jul. 1952. Seção 1, p. 10785. Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=108211&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em: 20 abr. 2016.

_____. Decreto nº 24.548, de 3 de julho de 1934. Aprova o Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal. **Diário Oficial [da] União**, Rio de Janeiro, RJ, 14 jul. 1934. Seção 1, p. 14250. Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action ?id=31546&tipo Documento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em: 12 mar. 2016.

_____. Ministério da Agricultura. **Laboratório Credenciados MAPA Estado de São Paulo**. 2015. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/laboratorios/areas-de-atuacao/deq /analises-fisico-quimicas-de-alimentos-de-origem-animal>. Acesso em: 02 de maio 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boletim Pessoal**, n. 22 de 22 de dezembro de 2016, institui o Regime de Alerta de Importação, 2016a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/boletm_pessoal_22_10_08_2016_Norma%20Interna%201.pdf>. Acesso em: 23 de ago. 2016.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] União**, Rio de Janeiro, RJ, 7 jul. 1952. Seção 1, p. 10785. Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/ legislacao/ListaPublicacoes.action?id =108211&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em: 20 abr. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lista de Parâmetros Físico Químicos e Microbiológicos para Produtos de Origem animal comestíveis e água de abastecimento – Pescado.** Brasília: MAPA, 2016b. Disponível em: <http://www.agricultura .gov.br/animal/dipoa/dipoa-analises-laboratoriais/parametros-para-analise>. Acesso em: 20 de jun. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular DIPOA n. 42.** Normas para registros de rótulos de produtos de origem animal comestíveis. Brasília: MAPA 2010a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal /dipoa/ DE_REG_ROTULOS_OfCirc042-2010.pdf>. Acesso em: 28 de maio 2016.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa Agropecuária. Instrução normativa n. 2 de 10 janeiro de 2001**. Diário Oficial [da] União,** Brasília, DF, 4 jun. 2001. Seção 1, p. 26-31.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Manual de Coleta de Amostras PNCRC/MAPA.** Brasília: MAPA, 2010c. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Laboratorio/Manual-de-coleta-de-amostras-2010.pdf >. Acesso em: 10 de out, 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Norma Interna SDA n. 04, de 16 de dezembro de 2013**, que aprova o Programa de avaliação de conformidade de padrões físico-químicos e microbiológicos de produtos de origem animal comestíveis e água de abastecimento de estabelecimentos registrados e relacionados no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e de produtos de origem animal comestíveis importados. Brasília: MAPA, 2013a. Disponível em: <http://www. agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/dipoa/Norma%20 Interna% 20SDA %20n%2004 _2013%20-%20Cronograma%20de%20análises%202014.pdf>. Acesso em: 04 de mar. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Ofício CircularGA/DIPOA n. 26, de 19 de agosto de 2010**. Dispõe sobre o limite máximo de glaciamento em pescados congelados. Brasília: MAPA, 2010b.Disponivel em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/>. Acesso em: 20 abr. 2016.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução normativa n. 22, de 24 de novembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico para rotulagem de produtos de origem animal embalado. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 25 nov. 2005. Seção 1, p. 15. Disponível em: < http://extranet. agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao =visualizar&id=14493>.. Acesso em: 20 abr. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 36, de 10 de novembro de 2006. Aprova o Manual de procedimentos da vigilância agropecuária internacional. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 21 jul. 2006. Seção 1, p. 3.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução normativa n. 42/1999** – Institui Pograma Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 dez. 1999. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/CRC/IN%2042-1999.pdf>. Acesso em: 11 de fev. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 57, de 11 de dezembro de 2013, normativa que institiu o credenciamento de laboratórios no MAPA. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 12 dez. 2013b. p. 1-28. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/ Aniamal /Laboratórios/Legislações%20e%20orientações/Instrução%20Normativa%20nº%2057%20de %2011_12_2013%20-%20versão%20PDF%20do%20word%20-%20Nova%20Redação% 20NR. pdf>. Acesso em 18 de jun. 2016.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003**. Dispõe sobre os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 18 ago . 2003. Seção 1, p. 14. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=75773>. Acesso em: 12 de jun. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sisrec**: Sistema de Informação de Requisitos e Certificados da área animal**.** 2014. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sisrec/manterDocumento!abrirFormConsultarDocumento.action>. Acesso em: 15 jul. 2016.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 12 de jun. 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos**. abril 2013c Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 15 de jul. 2016.

_____. Portaria n. 01, de 07 de outubro de 1981. Aprova os métodos analíticos de controle de produtos de origem animal e ingredientes, constituindo-se em métodos microbiológicos e métodos físicos e químicos. **Diário Oficial [da] União,** Brasília, DF, 4 jan. 2001. Seção 1, p. 9. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18098>. Acesso em: 10 de jun. 2016.

_____. Portaria n. 52, de 29 de dezembro de 2000. Regulamento técnico de identidade equalidade de peixe salgado e peixe salgado seco. **Diário Oficial [da] União,** Brasília, DF, 4 jan. 2001. Seção 1, p. 9

_____. Portaria n. 183, de 09 de outubro de 1998, Aprova a Instrução anexa que dispõe sobre reconhecimento de sistemas de inspeção sanitária, habilitação de estabelecimentos estrangeiros, importação, trânsito e controle de produtos de origem animal importados, 1998. **Diário Oficial [da] União,** Brasília, DF, 9 out. 1998. Seção 1, p. 10. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Portaria%20183-98.pdf>. Acesso em: 08 de abr. 2016.

_____. Portaria n. 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial [da] União,** 19 maio 1997. Seção1.

BRÜCKNER, G. Ensuring safe international trade: how are the roles and responsibilities evolving and what will the situation be in ten years' time? **Revue Scientifique et Technique-OIE,** v. 30, n. 1, p. 317, 2011. ISSN 0253-1933.

CARECHE, M.; DEL MAZO, M. L.; FERNÁNDEZ MARTÍN, F. Extractability and thermal stability of frozen hake (Merluccius merluccius) fillets stored at− 10 and− 30° C. **Journal of the Science of Food and Agriculture,** v. 82, n. 15, p. 1791-1799, 2002. ISSN 1097-0010.

CARECHE, M.; HERRERO, A. M.; RODRÍGUEZ-CASADO, A.; DEL MAZO, M. L.; CARMONA, P. Structural changes of hake (Merluccius merluccius L.) fillets: effects of freezing and frozen storage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** v. 47, n. 3, p. 952-959, 1999. ISSN 0021-8561.

COMISSÃO EUROPÉIA. Directiva 2002/99/CE, de 16 de dezembro de 2002. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**, Luxemburgo, v. 46, p. 41-49, 2003.

_____. Regulamento nº 136/2004, de 22 de janeiro de 2004. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**,Luxemburgo, v. 47, p. 11, 2004.

CONSELHO NACIONAL DAS EMPRESAS DE PESCA**. Estatísticas**: balança comercial de pescado até julho 2014. Brasília-DF: CONEPE, 2014.

DE LA ROCQUE, S.; BALENGHIEN, T.; HALOS, L.; DIETZE, K.; CLAES, F.; FERRARI, G.; GUBERTI, V.; SLINGENBERGH, J. A review of trends in the distribution of vector-borne diseases: is international trade contributing to their spread? **Revue Scientifique et Technique-OIE,** v. 30, n. 1, p. 119, 2011. ISSN 0253-1933.

DI NARDO, A.; KNOWLES, N.; PATON, D. Combining livestock trade patterns with phylogenetics to help understand the spread of foot and mouth disease in sub-Saharan Africa, the Middle East and Southeast Asia. **Revue Scientifique et Technique-OIE,** v. 30, n. 1, p. 63, 2011. ISSN 0253-1933.

DISNEY, W. T.; PETERS, M. A. Simulation modeling to derive the value-of-information for risky animal disease-import decisions. **Preventive Veterinary Medicine,** v. 61, n. 3, p. 171-184, 2003. ISSN 0167-5877.

DOS SANTOS RIBEIRO, A. L. M.; DE OLIVEIRA, G. M.; DE MAGALHÃES FEREIRA, V.; PEREIRA, M. M. D.; DE OLIVEIRA SILVA, P. P. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado processado, importado no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária,** v. 16, n. 3, p. 109-11, 2009. ISSN 1984-7130.

FAO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. [homepage na internet]. **The state of world fisheries and aquaculture**, 2012. Roma: FAO, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

FARIAS, M. D. C. A.; FREITAS, J. D. A. Qualidade microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses. **Revista do Instituto Adolfo Lutz,** v. 67, n. 2, p. 113-117, 2008. ISSN 0073-9855.

_____. Avaliação sensorial e físico-química de pescado processado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz,** v. 70, n. 2, p. 175-179, 2011. ISSN 0073-9855.

FRANCO, B. D. G. D. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. In: _____. (Ed.). **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2003.

FENG, W.; JIAN, Z.; WEISONG, M.; ZETIAN, F.; XIAOSHUAN, Z. Consumers' perception toward quality and safety of fishery products, Beijing, China. **Food Control**, v. 20, n. 10, p. 918-922, 2009.

FÈVRE, E. M.; BRONSVOORT, B. M. D. C.; HAMILTON, K. A.; CLEAVELAND, S. Animal movements and the spread of infectious diseases. **Trends in Microbiology,** v. 14, n. 3, p. 125-131, 2006. ISSN 0966-842X.

GATTI JÚNIOR P.; ASSUNÇÃO A. W. A.; BALDIN J. C.; AMARAL L. A. Microbiological quality of whole and filleted shelf-tilapia. **Aquaculture**, v. 433, p. 196-200, 2014.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Aspectos gerais da vigilância sanitária. In: _____. (Ed.). **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. São Paulo: Varela, 2003. p.1-17. ISBN 8585519576.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado**: ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: Atheneu, 2011.

GOZZI, M. S.; PIACENTE, M. L.; CRUCES, V.; DÍAZ, E. G; Influencia de la Temperatura de Conservación sobre la Formación de Histamina en Caballa (Scomber japonicus). **Información Tecnológica,** v. 22, n. 6, p. 53-62, 2011. ISSN 0718-0764.

HUESTON, W.; TRAVIS, D.; VAN KLINK, E. Optimising import risk mitigation: anticipating the unintended consequences and competing risks of informal trade. **Revue Scientifique et Technique-OIE,** v. 30, n. 1, p. 309, 2011. ISSN 0253-1933.

HUSS, H. H. **Quality and quality changes in fresh fish**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1995. (FAO Fisheries Technical Paper – 348).

IMPERIALE, M. J.; CASADEVALL, A. Bioterrorism: lessons learned since the anthrax mailings. **MBio,** v. 2, n. 6, p. e00232-11, 2011. ISSN 2150-7511.

JAY, J. M.; RECH, R.; GEIMBA, M. P.; FLÔRES, S. H.; FRAZZON, J.; CARVALHO, A. L. O. DE; FRAZZON, A. P. G.; OLIVEIRA, F. A. DE; OLIVEIRA, F. C.; BIANCHINI, A.; SILVA, A. C. A. DA; TONDO, E. C. **Microbiologia de alimentos. Porto Alegre:** Artmed, 2005. ISBN 853630507X.

JUNIOR, P. G.; ASSUNÇÃO, A. W.; BALDIN, J. C.; AMARAL, L. A. Microbiological quality of whole and filleted shelf-tilapia. **Aquaculture,** v. 433, p. 196-200, 2014. ISSN 0044-8486.

KAROUI, R.; THOMAS, E.; DUFOUR, E. Utilisation of a rapid technique based on front-face fluorescence spectroscopy for differentiating between fresh and frozen–thawed fish fillets. **Food Research International,** v. 39, n. 3, p. 349-355, 2006. ISSN 0963-9969.

KUTZ, M. **Handbook of farm dairy and food machinery**. Netherlands: William Andrew, 2007. ISBN 0815517513.

LEITÃO, M. F.; RIOS, D. P.; GUIMARÃES, J. G.; BALDINI, V. L. S.; MAINARDES PINTO, C. S. Aterações químicas e microbiológicas em PACU (piaractus mesopotamicus) armazenado sob refrigeração a 5° c. **Food Science and Technology** (Campinas), v. 17, n. 2, p. 160-166, 1997. ISSN 0101-2061.

MERCOSUL. **Resolução nº 75, de 4 de novembro de 1994. Limites máximos de resíduos de princípios ativos de medicamentos veterinários em produtos de origem animal**. Buenos Aires: MERCOSUL, 1994.

_____. **Resolução nº 9, de 19 de abril de 1996. Normas sanitárias para a importação e exportação de animais bovinos**. Buenos Aires: MERCOSUL, 1996.

_____. **Resolução nº 67, de 24 de setembro de 1993. Normas sanitárias para a importação de animais, sêmen, embriões e ovos férteis de países extra-regionais**. Buenos Aires: MERCOSUL, 1993.

_____. **Resolução nº 11, de 14 de junho de 2012. Requisitos zoossanitários dos Estados Partes para a importação de abelhas rainhas e produtos apícolas**. Buenos Aires: MERCOSUL, 2012.

MORGAN, N.; PRAKASH, A. International livestock markets and the impact of animal disease. **Revue Scientifique Technique, Office International Epizooties,** v. 25, n. 2, p. 517-528, 2006.

MUTHUKUMARAPPAN, K.; MARELLA, C. Food freezing technology. In: KUTZ, M. (Ed.). **Handbook of farm, dairy and food machinery**. Estados Unidos: Myer Kutz, 2007. p. 341-365.

OLAFSDOTTIR, G.; MARTINSDÓTTIR, E.; OEHLENSCHLAGER, J.; DALGAARD, P.; JENSEN, B.; UNDERLAND, I.; MACKIE, I. M.; HENEHAN, G.; NIELSEN, J.; NILSEN, H. Methods to evaluate fish freshness in research and industry. **Trends in Food Science & Technology,** v. 8, n. 8, p. 258-265, 1997. ISSN 0924-2244.

OGAWA N. B. P.; MAIA E. L. **Manual de pesca**: ciência e tecnologia do pescado. São Paulo: Varela, 1999.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE)**. Código Sanitario para los Animales Acuáticos**. Paris: OIE, 2013a.

_____. (OIE)**. Código Sanitario para los Animales Terrestres**. Paris: OIE, 2013b.

_____. (OIE). **WAHID Interface**: información zoosanitaria. **Información sanitária. 2014**. Paris: OIE, 2014.

ORTIZ-PELAEZ, A.; PFEIFFER, D. U.; SOARES-MAGALHAES, R. J.; GUITIAN, F. J. Use of social network analysis to characterize the pattern of animal movements in the initial phases of the 2001 foot and mouth disease (FMD) epidemic in the UK. **Preventive Veterinary Medicine,** v. 76, n. 1, p. 40-55, 2006. ISSN 0167-5877.

PÉREZ A. C. A.; MACHADO T. M.; NEIVA C. R. P.; FURLAN E. F.; LEMOS NETO M. J.; TOMITA R.Y. Evaluation of seafood quality market in Baixada Santista/SP. **Boletim Instituto Pesca,** v. 40, n. 2, p. 167-177, 2014.

POPOVIC N. T.; SKUKAN A. B.; DZIDARA P.; COZ-RAKOVAC R.; STRUNKJAK-PEROVIC I.; KOZACINSKI L.; JADAN, M.; BRLEK-GORSKI, D. Microbiological quality of marketed fresh and frozen seafood caught off the Adriatic coast of Croatia. **Veterinarni Medicina**, v. 55, n. 5, p. 233-241, 2010.

REHBEIN, H.; OEHLENSCHLAGER, J. **Fishery products**: quality, safety and authenticity. Weinheim: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 1444322672.

RIBEIRO A. M. L.S.; OLIVEIRA G.M.; FERREIRA V. M.; PEREIRA M. M. D.; SILVA P. P. O. Avaliação microbiológica da qualidade de pescado processado, importado no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 3, p. 109-112, 2009.

SANTOS T. M.; MARTINS R. T.; SANTOS W. L. M.; MARTINS N. E. Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillanti*) congelada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 6, p. 1538-45, 2008.

SALDANHA, T.; BRAGAGNOLO, N. Relation between types of packaging, frozen storage and grilling on cholesterol and fatty acids oxidation in Atlantic hake fillets (Merluccius hubbsi). **Food Chemistry,** v. 106, n. 2, p. 619-627, 2008. ISSN 0308-8146.

SANTOS, C. A. M. L. D. Doenças transmitidas por pescado no Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, p. 4 234-241, 2010.

SÃO PAULO. (Município). Lei Municipal 13.725, de 9 dejaneiro de 2004. Código Sanitário do Município de São Paulo. **Diário Oficial [da] União**, São Paulo, 08 abr. 2004.

SENAC. SERVIÇO NACIONAL DO COMÉRCIO**. Guia de elaboração de planos APPCC**. Rio de Janeiro: SENAC, 2001.

SILVIA, M. L. D. **Pesquisa de Aeromonas ssp., Vibrio ssp. e da qualidade sanitária de peixes comercializados na cidade de São Paulo.** 2007. 146 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOARES, V. M.; PEREIRA, J. G.; IZIDORO, T. B.; MARTINS, O. A.; PINTO, J. P. D. A. N.; BIONDI, G. F. Qualidade microbiológica de filés de peixe congelados distribuídos na cidade de Botucatu-SP. **Journal of Health Sciences,** v. 13, n. 2, p. 85-8, 2015. ISSN 2447-8938.

SOARES, V. F.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R. G.; GLÓRIA, B. A. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciência Tecnologia de Alimentos,** v. 18, n. 4, p. 462-70, 1998.

STRUNJAK-PEROVIC, I.; KOCACINSKI, L.; JADAN, M.; BRIEK-GORSKI, D. Microbiological quality of marketed fresh and frozen seafood caught off the Adriatic coast of Croatia. **Veterinarni Medicina,** v. 55, n. 5, p. 233-241, 2010.

THIERMANN, A. International standards in mitigating trade risks. **Revue Scientifique et Technique,** (International Office of Epizootics), v. 30, n. 1, p. 273-279, 2011a. ISSN 0253-1933.

_____. International standards in mitigating trade risks. **Revue Scientifique et Technique,** (International Office of Epizootics), v. 30, n. 1, p. 273-279, 2011b. ISSN 0253-1933.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Global risks of infectious animal diseases. **Issue Paper**, Ames, Iowa, n. 28, p. 11, Feb., 2005.

VALLAT, B. Role of the international organisation for animal health (Office International des Epizooties: OIE) in the control of foot and mouth disease. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases,** v. 25, n. 5, p. 383-392, 2002. ISSN 0147-9571.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC: American Public Health Association, 1992.

VELTHUIS, A.; MOURITS, M. Effectiveness of movement-prevention regulations to reduce the spread of foot-and-mouth disease in The Netherlands. **Preventive Veterinary Medicine,** v. 82, n. 3, p. 262-281, 2007. ISSN 0167-5877.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**. São Paulo: Varela, 2003. 380 p.

VOLPATO, L. G. **Ciência**: da filosofia a publicação. Jaboticabal: Funep, 2007. 207 p.

WANG, F.; ZHANG, J.; MU, W.; FU, Z.; ZHANG, X. Consumers' perception toward quality and safety of fishery products, Beijing, China. **Food Control,** v. 20, n. 10, p. 918-922, 2009. ISSN 0956-7135.

ZEPEDA, C.; SALMAN, M.; RUPPANNER, R. International trade, animal health and veterinary epidemiology: challenges and opportunities. **Preventive Veterinary Medicine,** v. 48, n. 4, p. 261-271, 2001. ISSN 0167-5877.