



RITHIELE MANSUETA DE OLIVEIRA FONSECA

QUALIDADE E PROCESSAMENTO DE PESCADO

**LAVRAS - MG
2022**

RITHIELE MANSUETA DE OLIVEIRA FONSECA

QUALIDADE E PROCESSAMENTO DE PESCADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel.

Dra. Maria Emília de Sousa Gomes
Orientadora

Dra. Diana Carla Fernandes Oliveira
Coorientadora

LAVRAS-MG
2022

RITHIELE MANSUETA DE OLIVEIRA FONSECA

QUALIDADE E PROCESSAMENTO DE PESCADO
FISH QUALITY AND PROCESSING

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 20 de abril de 2022.

Profa. Dra. Maria Emília de Sousa Gomes (UFLA)

Dra. Diana Carla Fernandes Oliveira (UFLA)

Me. Francielly Corrêa Albergaria (UFLA)

Ana Alice Oliveira (UFLA)

Profa. Dra. Maria Emília de Sousa Gomes
Orientadora

LAVRAS-MG
2022

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente pela minha vida, por me capacitar e me abençoar tanto.

À minha mãe por todo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu companheiro Lucas que sempre acreditou em mim.

Aos amigos que conquistei no decorrer dessa jornada.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e aos professores do departamento pelos conhecimentos oferecidos e oportunizados.

A querida professora orientadora Maria Emília que me acompanhou durante toda graduação e coorientadora Diana Oliveira pela atenção, orientação, direcionamento e presteza.

Enfim, a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho:

O meu muito obrigada!

RESUMO

A crescente oferta e demanda de produtos derivados da pesca vem proporcionando medidas de segurança alimentar com a vigência de legislações mais rigorosas que atendem ao consumidor de maneira correta, destinadas para tal problemática. Notadamente, a segurança e qualidade dos pescados são primordiais. Além do mais, dizem respeito diretamente com o valor nutricional, higiene e a segurança alimentar. Somente assim será possível alcançar excelência em qualidade e segurança do pescado e logo permitir e viabilizar o consumo necessário e ideal. Sendo assim, esta pesquisa apresentou como objetivo revisar e analisar as direções e delineamentos propostos pela legislação vigente e atual acerca da qualidade, segurança e processamento de pescado no Brasil. Neste contexto, realizou-se uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo no qual foram utilizadas referências para justificar argumentações e discussões. Diante do exposto, o controle de higiene e processamento é uma forma de prevenir ocorrência de surtos alimentares bem como que alimentos apresentem algum risco a saúde da população. Além do mais, nota-se que o manuseamento, bem como o cuidado dos pescados deve ocorrer desde a captura até as demais etapas. Fica amplamente necessário fazer com que as leis, normas e portarias sejam aplicadas, efetivadas e cada vez mais bem avaliadas buscando refletir em segurança alimentar, qualidade, higiene, regulamentação do produto consumido e oferecido. Essa temática oportuniza novos estudos bem como abordagens a fim de ampliar o conhecimento acerca do assunto em questão. Ademais, contribuindo cada vez mais para que a informação certa chegue a toda população, garantindo saúde e segurança alimentar a todos.

Palavras-chave: Pescado. Processamento. Leis. Normas. Segurança Alimentar

ABSTRACT

The growing supply and demand of products derived from fishing has been providing food safety measures with the implementation of stricter laws that serve the consumer correctly, aimed at this problem. Notably, the safety and quality of fish are paramount. Furthermore, they are directly related to nutritional value, hygiene and food safety. Only in this way will it be possible to achieve excellence in fish quality and safety and then allow and enable the necessary and ideal consumption. Therefore, this research presented as main objectives to review and analyze the directions and designs proposed by the current and current legislation on the quality, safety and processing of fish in Brazil. In this context, a qualitative literature review was carried out in which references were used to justify arguments and discussions. In view of the above, hygiene and processing control is a way to prevent the occurrence of food outbreaks as well as that foods present some risk to the health of the population. In addition, it is noted that the handling as well as the care of the fish must occur from capture to the other stages. It is widely necessary to ensure that laws as well as norms and ordinances are applied, implemented and increasingly better evaluated, seeking to reflect on food safety, quality, hygiene, regulation of the product consumed and offered. This theme provides opportunities for new studies as well as approaches in order to expand knowledge about the subject in question. In addition, contributing more and more so that the right information reaches everywhere and ensuring health and food safety for all.

Keywords: Fish. Processing. laws. Standards. Food Safety

LISTA DE SIGLAS

ABCC	Associação Brasileira de Criadores de Camarão
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DIPOA	Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DOU	Diário Oficial da União
FAO/ONU	Food and Agriculture Organization of United Nations
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
OMS	Organização Mundial da Saúde
PeixeBR	Associação Brasileira da Piscicultura
PNCR	Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal
PNCRB	Plano Nacional de Controle de Resíduos Biológicos em Produtos de Origem Animal
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
Riispoa	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SDA	Secretaria de Defesa Agropecuária
SIF	Sistema de Inspeção Federal
SISLEGIS	Sistema de Consulta à Legislação
Sofia	State of The World Fisheries and Aquaculture

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo Geral.....	10
2.2. Objetivos Específicos	10
3. METODOLOGIA	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
4.1. O consumo de pescado no Brasil	11
4.2. Qualidade e segurança dos pescados.....	12
4.3. Análises para avaliação da qualidade dos pescados	13
4.4. O processamento de pescados.....	15
4.4. Inovações tecnológicas no processamento de pescados	18
4.5. Órgãos Legisladores e Fiscalizadores de Pescado no Brasil	22
4.6. Legislação brasileira para produção de pescado	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27

1. INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade que perpetuou desde os primórdios da civilização até os tempos atuais. Trata-se de algo secular, que sofre cada vez mais dificuldades ou desafios para sua plena manutenção no mercado do pescado.

Grande parte do pescado produzido ou capturado pela pesca é destinado ao consumo humano e destaca-se como alimento de origem animal rico em aminoácidos, vitaminas, minerais e lipídeos essenciais ao organismo. É, portanto, considerado como fonte de nutrientes essenciais, cujo consumo deve ser valorizado e estimulado.

A oferta e a demanda de produtos derivados da pesca e da aquicultura é crescente, levando a um maior cuidado e a um olhar mais atento, sobretudo referente à questão legal envolvida.

Para tanto, cuidados, técnicas e habilidades devem ser desenvolvidos, executadas e continuamente avaliadas, buscando resultar em um pescado de qualidade, devidamente processado, preservado e comercializado, buscando garantir sua segurança como alimento.

De acordo com Gonçalves (2011), “os principais componentes da legislação sobre o processamento de produtos da pesca e aquicultura são: a saúde do consumidor, a segurança dos produtos processados e a sua influência sobre a comercialização”.

Com o crescimento da comercialização do pescado, sobretudo a internacional, os países produtores, importadores e exportadores têm buscado se adequar às legislações de cada país, para garantir a qualidade e identidade dos produtos da pesca e aquicultura.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi revisar, nos últimos cinco anos, a legislação do pescado no Brasil, buscando contribuir para gerar o embasamento teórico para um boletim técnico a ser publicado, que seja facilmente acessado por produtores de pescado e pela indústria de pescado, de forma a nortear condutas, direções e ações.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Realizar uma revisão sobre o processamento e qualidade de pescados bem como sua legislação no Brasil nos últimos anos.

2.2. Objetivos Específicos

Contribuir para gerar o embasamento teórico em futuros boletins técnicos a serem publicados.

Atualizar o público-alvo quanto as novas legislações formuladas e divulgadas pelos órgãos públicos competentes.

3. METODOLOGIA

Em decorrência da busca por trabalhos acadêmicos que abordam de forma ampla informações referentes as legislações que envolvem o processamento de pescado no Brasil, e tendo em vista a problemática apontada, realizou-se uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo no qual foram utilizadas referências baseadas em livros, sites, revistas, artigos científicos, teses e dissertações para justificar as argumentações e discussões. Para o levantamento das referências citadas, algumas ferramentas virtuais de bases de dados foram utilizadas como SciELO, Scopus e Web of Science. As palavras-chave utilizadas foram: “pescados”, “processamento”, “legislações”, “órgãos regulamentadores” e “qualidade dos pescados”.

A escolha dessas palavras-chave se deu pelo conhecimento prévio delas, e por se tratar de termos mais abrangentes, pois assim possibilitariam um maior retorno de informações. Os resultados encontrados foram considerados suficientes, levando em consideração alguns critérios, como a confiabilidade da fonte, importância do conteúdo, e a semelhança ou discrepância entre os dados. A partir dos dados reunidos, foi realizada a organização das ideias, visando associar o maior número de informações sobre o tema, no intuito de contribuir de forma clara e objetiva para uma ampla difusão do conhecimento, propondo solução para a problemática proposta.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. O consumo de pescado no Brasil

Segundo relatos na literatura, o pescado é uma das principais fontes de proteína na alimentação humana, sendo caracterizado por sua alta digestibilidade (algo acima de 95%). Além disso, também possui alto valor biológico, ou seja, alta absorção de aminoácidos essenciais pelo corpo humano (PEREDA et al., 2005).

Um outro fator importante que soma positivamente ao consumo de pescado é o de que a alimentação saudável vem sendo cada vez mais promovida. Dados recentes do 5º Anuário Seafood Brasil (2018), destacam e demonstram que o Brasil chegou ao consumo “*per capita*” de aproximadamente 9,04 kg/hab/ano.

Neste mesmo ano, de acordo com a Associação Brasileira da Piscicultura (PeixeBR) e a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), o Brasil produziu mais de 800 mil toneladas de peixes e camarões em cativeiro. Vale ressaltar que este consumo “*per capita*” é avaliado através de parâmetros como a produção total nacional (incluindo pesca marítima), pesca continental, aquicultura e importações (exclui-se exportações), tal que a quantidade líquida total é dividida pela população brasileira.

O State of The World Fisheries and Aquaculture (SOFIA) é um compêndio estatístico e analítico sobre as atividades de aquicultura, captura, processamento e consumo de pescado e é publicado a cada dois anos pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO/ONU). Em 2020, este revelou que a aquicultura cresceu 25% entre 2008 e 2017 e que a produção mundial de pescado chegou a 179 milhões de toneladas em meados destes mesmos anos (SOFIA, 2020).

De acordo com dados publicados pela FAO (2020), o consumo humano de pescado chegou a 156 toneladas métricas em 2018. Comparando-se com 1961, o consumo da população mundial era de 9 kg *per capita*/ano, em contrapartida, no ano de 2018 o consumo foi de 20,5 kg *per capita*/ano, tal aumento pode ser justificado pela expansão da oferta de produtos aquícolas. Quanto ao consumo médio da população brasileira, ainda é considerada baixa em relação ao recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de 12kg por hab./ano.

Ao analisar os dados, observar-se que há uma necessidade crescente no que diz respeito à oferta e demanda de pesca e aquicultura. Isso novamente reafirma a necessidade de pesquisa, revisão e reflexão acerca do assunto, buscando apresentar direções e amplas ações no que diz

respeito ao consumo, a saúde do consumidor, o processamento e claro a comercialização destes produtos.

4.2. Qualidade e segurança dos pescados

O termo qualidade refere-se à aparência e frescor, ou ao grau de deterioração. Também pode estar relacionado a aspectos de segurança, como: ausência de bactérias patogênicas, parasitas ou compostos químicos. A qualidade do pescado fresco pode ser avaliada por análises sensoriais, químicas e microbiológicas (HUSS, 1998). Germano (2003) referiu-se à qualidade como sendo as propriedades de um produto que lhe conferem condições de satisfazer às necessidades do consumidor, sem causar agravos a sua saúde. Contudo, a segurança é uma característica da qualidade dos alimentos. A utilização de cuidados rigorosos de higienização, seguindo normas adequadas, favorece o controle de qualidade, viabiliza os custos de produção, satisfaz os consumidores e não oferece riscos à saúde do consumidor, além de respeitar às normas e padrões microbiológicos pela legislação vigente (GERMANO; GERMANO, 2001).

Frescor é o atributo mais importante quando se avalia a qualidade do pescado. As características sensoriais do pescado são claramente visualizadas pelos consumidores e os métodos sensoriais são ainda as ferramentas mais completas na avaliação do frescor do pescado, uma vez que fornecem a melhor ideia da aceitação do consumidor (CONNEL, 1988). Este será determinado pelas alterações post mortem do pescado quando ocorrem diversas alterações microbiológicas e bioquímicas que vão resultar no grau de frescor do pescado (NUNES; BATISTA; CARDOSO, 2007).

Para que isso seja efetivamente realizado, as atividades iniciam-se na avaliação de fornecedores, concepção do sistema de qualidade, atividades de inspeções, avaliações nas operações de produção ou de prestação de serviços, incluindo atividades de treinamento geral e específico do pessoal (ARRUDA, 2002).

No Brasil, a Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, estabelece os padrões microbiológicos de alimentos prontos para oferta ao consumidor e suas aplicações juntamente com a Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019 que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos.

Cada país importador estabelece seus próprios padrões microbiológicos e físico-químicos. Além disso, cada empresa importadora tem seus critérios de avaliação, geralmente de caráter sigiloso. No Brasil, o pescado antes de ser comercializado é fiscalizado pelo Ministério da Agricultura. Ao sair da indústria, a responsabilidade de fiscalização passa para o

Ministério da Saúde e, nos estados, para as respectivas secretarias. Todo controle e fiscalização de alimentos como o pescado envolve legislação própria (leis, decretos, resoluções, portarias, normas, técnicas), arcabouço legislativo que em nível Federal é regulamentado por dispositivos próprios (ORDÓÑEZ, 2005).

Aliados aos métodos de análise microbiológica devem sempre ser feitos os testes sensoriais e físico-químicos. Pela rapidez os testes sensoriais são mais empregados nas indústrias de pescado do que os microbiológicos e físico-químicos (MEIRA et al., 1999; OGAWA; MAIA, 1999; VIEIRA et al., 2004).

É importante destacar que além do alto valor nutricional do pescado, há também uma alta probabilidade de sua deterioração em decorrência principalmente da alta atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes e pelo pH ser próximo a neutralidade (ESTEVEZ; ANIBAL, 2007).

Por conseguinte, verifica-se que a segurança do pescado quanto ao padrão microbiológico é de suma importância, visto que as doenças transmitidas por alimentos têm sempre ocorrido em decorrência da falta de cuidados e de controle desde a aquisição da matéria-prima até a manipulação e o processamento (MARQUES et al. 2009).

Notadamente, segurança e qualidade são primordiais. Além do mais, dizem respeito diretamente como o valor nutricional, de higiene e a relação com emprego. Somente assim será possível alcançar excelência em qualidade e segurança do pescado e logo permitir e viabilizar o consumo necessário e ideal.

Sendo assim, é importante enfatizar que o consumo da carne de pescado submetida a manipulação inadequada pode causar riscos à saúde pública. Por isso faz necessário a criação e atualizações de legislações que garantam a qualidade da matéria prima e processamento e claro, que essas cheguem ao conhecimento dos que estão envolvidos na cadeia produtiva do pescado desde o início.

4.3. Análises para avaliação da qualidade do pescado

A evolução da análise sensorial está intimamente ligada ao desenvolvimento do controle de qualidade dos alimentos que, por sua vez, se desenvolve com a evolução tecnológica da indústria de produtos de consumo, pela necessidade de rapidez no julgamento de lotes de matéria-prima, ingredientes e produto acabado, bem como pela facilidade de sua execução e por não necessitar de equipamentos ou materiais sofisticados (MARINHO, 2011).

A análise sensorial tem sido empregada no desenvolvimento de novos produtos, buscando novas fatias do mercado consumidor, no melhoramento ou mudança de produto ou processo, neste caso visando adequação, eficiência e estudo da estabilidade durante a estocagem. Neste último caso, refere-se à manutenção das características sensoriais durante o prazo de estocagem previsto para o produto, ou seja, a manutenção não só da qualidade físico-química e microbiológica como também da qualidade sensorial. Nestes estudos são obtidas amostras representativas que são analisadas inicialmente e estocadas sob condições controladas para testes subsequentes. Periodicamente, amostras são retiradas e analisadas, geralmente em comparação com a amostra controle. Tais testes incluem testes de diferença entre amostras controles e armazenadas, testes de descrição de características sensoriais do produto e mudanças durante a estocagem além de teste de aceitação dos produtos armazenados (CHAVES, 1993).

Soares, Vale e Junqueira (1998) relataram que a qualidade do pescado fresco é facilmente avaliada pelas características sensoriais que incluem a textura da superfície, pele, escamas, brânquias, sabor, olho e odor. Com o processo de deterioração, o pescado perde suas propriedades sensoriais características, tornando-se impróprio para o consumo. A avaliação sensorial é considerada satisfatória na avaliação da qualidade de peixes, apresentando vantagens adicionais como rapidez, baixo custo, não ser destrutiva e estar relacionada aos critérios de aceitação adotados pelo consumidor. Em consequência disso, Pedrosa-Menabrito e Regenstein (1990) afirmaram que o frescor não é uma propriedade fácil de ser definida ou medida. O método de Índice de Qualidade (MIQ) é um método sensorial realizado para determinação de frescor e qualidade do pescado fresco.

A perda de frescor seguida pela deterioração é uma complexa combinação de processos microbiológicos, químicos e físicos. Estas alterações são relativas às características próprias do pescado fresco, principalmente quanto à cor, à consistência, ao odor e ao sabor, podendo resultar não só no aumento das perdas do produto, como também, em risco à saúde dos consumidores.

Uma das análises microbiológicas mais utilizadas em alimentos é a Contagem Total de Bactérias, também conhecida como Contagem de Aeróbios Totais ou Contagem Total de Bactérias Viáveis ou Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas. O teste representa o número total de bactérias capazes de formar Unidade Formadora de Colônia (UFC) visível quando semeada em condições de cultura apropriadas. Portanto, as contagens bacterianas, não são de modo algum uma medida da população total, mas apenas uma medida da fração da microbiota capaz de produzir UFC no meio de cultura usado, nas condições de

incubação. Assim, é bem conhecido que a temperatura durante a incubação das placas influencia o número de colônias que se desenvolvem a partir da mesma amostra (HUSS, 1997; MORTON, 2001).

As temperaturas rotineiramente utilizadas são 55 °C para os microrganismos termófilos, 35 °C a 37 °C para os mesófilos e 20 °C para muitas bactérias deteriorantes. Embora a última temperatura seja conveniente para as bactérias psicrotróficas e também para muitas mesófilas, para uma estimativa mais exata das psicrotróficas são utilizadas, às vezes temperaturas menores (1 °C a 7 °C). Deve-se observar sempre que nenhuma temperatura de incubação exclui por completo os microrganismos de outro grupo (HAYES, 1993).

Os testes com base na Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM) e Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicrotróficas (CBHAP) podem ser úteis para medir as condições da matéria-prima, a eficiência de procedimentos como o tratamento térmico, as condições higiênicas durante o processamento, as condições sanitárias de equipamentos e utensílios e, ainda, o perfil tempo x temperatura durante a armazenagem e distribuição. No entanto, para correta interpretação dos resultados, é essencial um conhecimento das condições de manipulação e processamento antes da amostragem (HUSS, 1997).

4.4. O processamento de pescados

Segundo o Art.205, do Decreto nº 9.013, 29 de março de 2017 (novo Riispoa), entende-se por pescado os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, equinodermos e quaisquer outros animais aquáticos utilizados para alimentação humana. O pescado proveniente da fonte produtora não pode ser destinado à venda direta ao consumidor sem que haja prévia fiscalização, sob o ponto de vista industrial e sanitário (BRASIL, 2017).

É pertinente destacar que a garantia de um processamento adequado se encontra no cumprimento das legislações existentes e que contemplam as etapas da cadeia produtiva do pescado. No Brasil, desde 1933 é de responsabilidade do Ministério da Agricultura a inspeção sanitária e industrial do pescado e seus derivados. Em 1950, esta atividade foi regulamentada pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa) atualizado em 2020 pelo Decreto nº 10.468/2020, maior atualização desde sua revisão publicação em março de 2017.

De acordo com FAO (2020), o conceito de processamento de pescados diz respeito a qualquer alteração que seja submetido o alimento a fim de alterar suas características sensoriais e/ou vida de prateleira, envolvendo a aplicação da ciência e tecnologia para preservação da

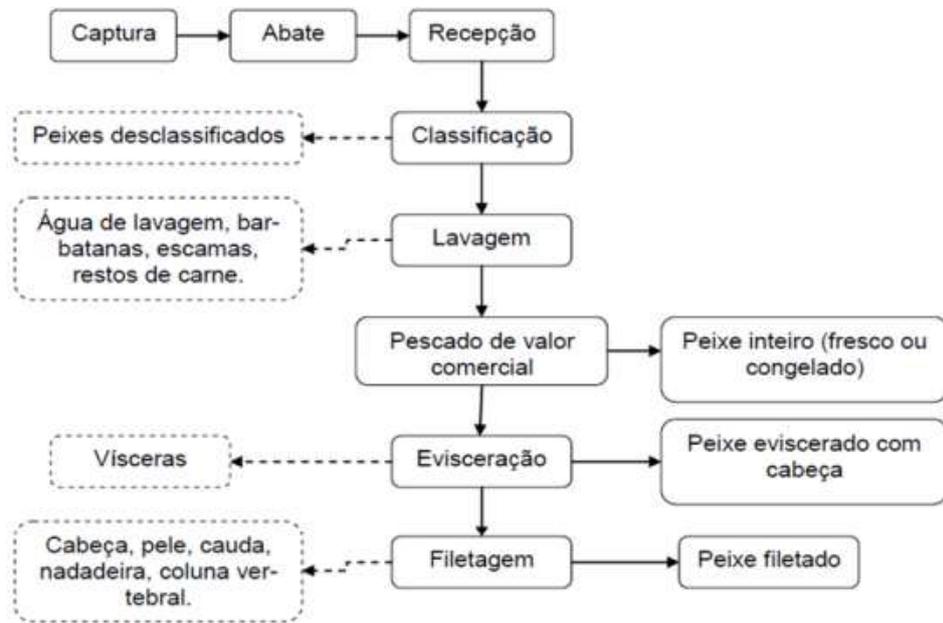
qualidade e diversificação dos produtos para atender diferentes tipos de consumidores e ainda diminuir o desperdício. Ambos os conceitos notadamente culminam que para obtenção de um alimento seguro à saúde faz-se necessário garantir a qualidade do produto desde a produção primária. Portanto deve-se garantir o cumprimento das boas práticas em toda cadeia produtiva do pescado, desde o manuseio nas embarcações ou durante manuseio do organismo aquático na unidade de produção no que se diz respeito a aquicultura.

Além do mais, segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 52, de 29 de setembro de 2014, que aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação, “as boas práticas são procedimentos que devem ser adotados por estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos e serviços de alimentação, a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade de alimentos com a legislação sanitária vigente” (RDC, 2014).

Por conseguinte, destaca-se que alguns aspectos deverão ainda ser levados em consideração, ou seja, evitar a produção em áreas onde o meio ambiente possa representar uma ameaça; manter a qualidade alimentar dos mesmos do ponto de vista da presença de contaminantes, pragas e doenças de animais, de tal forma a não introduzir uma ameaça à segurança do alimento; adotar práticas e medidas que assegurem a produção em condições higiênicas adequadas (BRASIL, 2000).

Segundo Ostrensky et al. (2000), o processamento do pescado é realizado por meio de instalações como os frigoríficos que realizam a evisceração, filetagem e/ou resfriamento, e/ou congelamento do pescado (FIGURA 1). Já a comercialização do pescado pode ser realizada, por meio do peixe inteiro, eviscerado, tronco limpo, filé e posta (SILVA, 2012). Além disso, também pode ser disponibilizada, ao consumidor, in natura para a produção de outros pratos à base de peixe como: bolinhos, croquetes, embutidos, entre outros (GLOWKA et al., 2018).

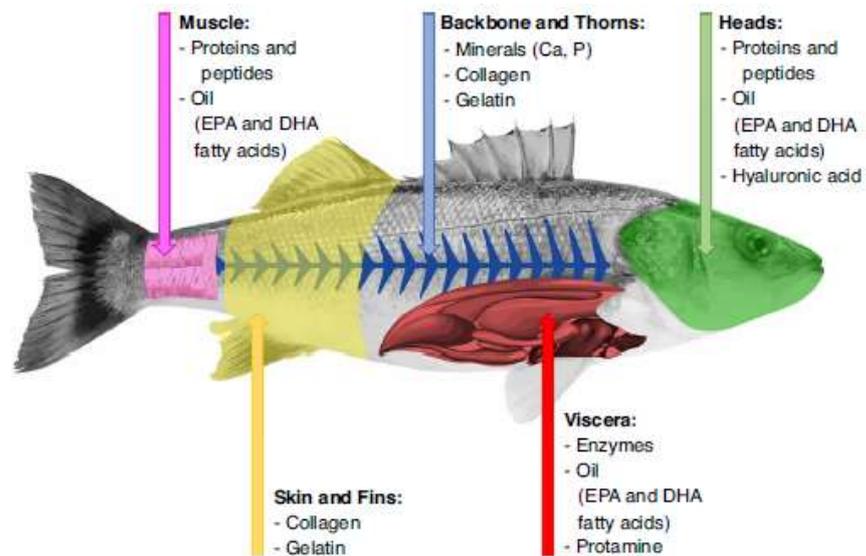
Figura 1- Fluxograma geral do processo de beneficiamento de pescados, com a indicação do processamento (setas contínuas) e dos resíduos gerados (setas pontilhadas).



Fonte: Adaptado de Feltes et al. (2010).

Desta forma, atualmente no mercado estão sendo disponibilizadas algumas tecnologias que permite o reaproveitamento desses resíduos gerados durante o processamento do pescado, para a produção de subprodutos que pode ser utilizada para diversos fins (FIGURA 2).

Figura 2- Produtos e subprodutos gerados a partir do peixe.



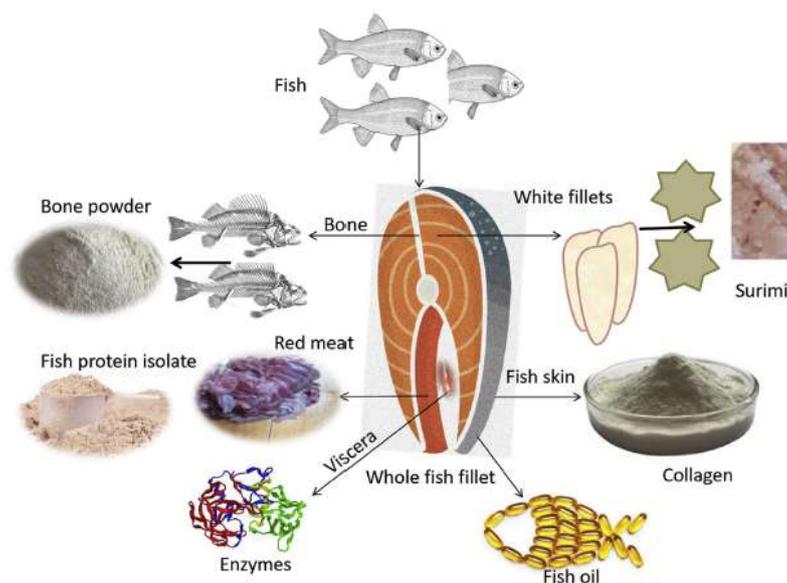
Fonte: Mart Quijal et al. (2020)

4.4. Inovações tecnológicas no processamento de pescados

É importante destacar que durante o processamento do pescado são geradas quantidades significativas de resíduos (cabeça, vísceras, nadadeiras, cauda, coluna vertebral, escamas, pele e restos de carne) (RUFINO et al., 2019), que representam cerca de 65% da biomassa total dos peixes (SOUSA, 2019) e que apresentam altos níveis de proteína e lipídios em sua composição, visto que muitas vezes são descartados de forma inadequada na natureza (KRISTINSSON & RASCO, 2000; SILVA et al., 2016).

A Figura 3 destaca a diversidade de subprodutos oriundos do processamento do pescado e suas diversas finalidades:

Figura 3- Subprodutos gerados a partir do processamento do pescado.



Fonte: Nawas et al. (2020)

A farinha e o óleo de peixes são os ingredientes mais utilizados nas formulações de rações para animais como os peixes (TESSER et al., 2019). A farinha de peixe apresenta alto conteúdo proteico, com aminoácidos essenciais de alto valor biológicos, principalmente para animais monogástricos e de fácil digestão (Pires et al., 2014), já o óleo de peixe apresenta-se como uma excelente fonte de ácidos graxos da série ômega-3 como o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosahexaenoico (DHA) (ENGELMANN, 2017).

A farinha e óleo de peixe são obtidos a partir dos resíduos gerados durante o processamento do pescado (vísceras, cabeças, pele e restos de carne) e, além disso, são obtidos

também pela seleção do lote de peixes que estão fora do padrão de abate (PIRES et al., 2014). Segundo Engelmann (2017) durante a produção da farinha de peixes, os resíduos passam pelo processo de moagem, cocção e prensagem, resultando em um líquido, que posteriormente é centrifugado, obtendo o óleo bruto, que passa pelo processo de secagem e moagem da fração restante. Além disso, o óleo extraído passa pelos processos de degomação, onde é refinado, eliminando grande parte dos fosfolipídios presentes, a neutralização, onde são incorporadas ao óleo, soluções salinas para a formação dos sabões, e o branqueamento do óleo (ENGELMANN, 2017).

A Figura 4, mostra o fluxograma para obtenção do óleo de pescado:

Figura 4- Fluxograma do procedimento para a obtenção do óleo de pescado.

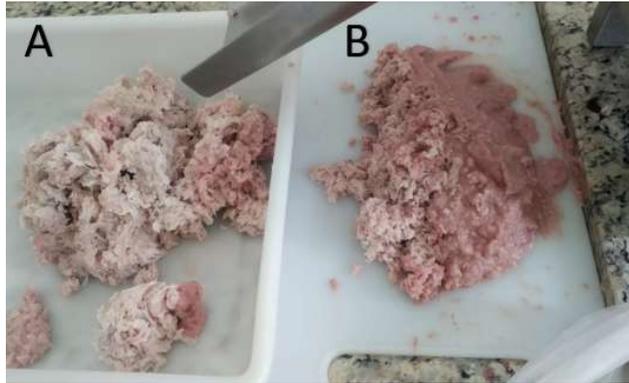


Fonte: adaptado de Moraes et al. (2001) citado por DE Lima (2013)

A carne mecanicamente separada é uma técnica muito utilizada como forma de agregar valor aos resíduos da carne de pescado, provenientes do processamento dos peixes e gera maior viabilidade econômica, pois somente a CMS obtida do processo de filetagem do pescado, gera um rendimento de 10 a 20% de resíduos de carne obtidos por meio da técnica de separação da carne que ficou entre as partes do pescado (KIRSCHNIK, 2007; NEIVA, 2006).

Segundo Brasil (2000), a CMS é obtida a partir do processo de separação mecânica das partes comestíveis do pescado, que ficaram nos ossos, carcaças ou partes de carcaça (FIGURA 5).

Figura 5- CMS (Carne Mecanicamente Separada)



Legenda: Lado A- partes comestíveis com ossos e espinhas;
Lado B- CMS (carne mecanicamente separada).
Fonte: Do autor (2022)

Após este processo, este produto passa por uma lavagem com água ou não, em seguida, passa pelo processo de drenagem, onde é removida grande parte da água residual contida no produto, ajustando desta forma sua umidade e por fim o congelamento rápido da CMS (JERÔMIO, 2018), que pode variar de -30 a -20°C , e o tempo de conservação de três a seis meses (DALLABONA et al., 2013).

O concentrado proteico de peixe é considerado uma alternativa de aproveitamento dos resíduos gerados durante o processamento do pescado, pois consiste em um produto de alto valor proteico (LIMA, 2019), baixos níveis de umidade e gordura, alta digestibilidade, baixo custo de produção e fácil estocagem (SOUZA et al., 2010).

É obtido por meio de métodos químicos, onde a água e os lipídios são removidos a partir da aplicação de meios alcalinos ou solventes orgânicos como o isopropanol ou etanol, que tem como finalidade desidratar e isolar as gorduras da matéria prima, mantendo as características nutricionais e sensoriais do produto, porém suas propriedades funcionais são limitadas (TERRA et al., 2008). O concentrado proteico de pescado pode ser obtido por métodos biológicos, enzimáticos ou fermentativos, onde as proteínas são desintegradas pelo método de digestão, ocorrendo desta forma a separação da água e dos lipídios, por meio da centrifugação ou filtração e pelo método físico que consiste em uma série de técnicas de processamento da matéria prima, desde a prensagem mecânica ou hidráulica até as técnicas mais sofisticadas que envolvem a separação das frações aquosas e lipídicas da pasta de peixe (LIMA, 2019).

O hidrolisado proteico é uma tecnologia muito empregada no aproveitamento dos resíduos gerados durante o processamento do pescado. São formados a partir da digestão das proteínas, onde por meio de processos químicos (ácido ou alcalino) ou enzimáticos, ocorre à quebra das cadeias polipeptídicas, originando aminoácidos livres e moléculas bioativas

(KRISTINSSON; RASCO, 2000), os quais apresentam tamanhos variados, diferenciando somente em suas características nutricionais e no sabor do alimento (GUADIX et al., 2000).

Segundo Sousa (2019) o processo de hidrólise química envolve a utilização de ácidos ou bases, não é muito utilizada para a produção dos hidrolisados proteicos, sendo mais utilizado para a preparação de ensilados de pescado, por exemplo, onde são utilizadas soluções como: o ácido fórmico, bactérias lácticas, fontes de hidratos de carbono, entre outros. Além disso, não é muito utilizada devido a fortes odores emitidos pela matéria prima em decomposição (ZAMORA-SILLERO et al., 2018). Desta forma, utiliza-se mais o processo enzimático para produção de hidrolisados proteicos, sendo as hidrolases, carboidrases, proteases e lipases, as enzimas mais utilizadas pelas indústrias de alimentos (WHITAKER, 1993). Neste processo as enzimas irão atuar como catalisadores biológicos, ligando-se em sítios ativos específicos do substrato, aumentando desta forma a velocidade da reação, viabilizando a conversão dos resíduos de pescado em um alimento de alto valor nutricional e produzindo muitas moléculas bioativas na forma de peptídeos, polipeptídios e aminoácidos livres, que apresentam importante bioatividades metabólicas nos animais (CENTENARO et al., 2009).

O colágeno é um subproduto do pescado, considerado uma biomolécula natural rica em aminoácidos, formada por proteínas fibrosas, encontradas principalmente no tecido conjuntivo (LOPES, 2018) e unidas por três cadeias polipeptídicas helicoidais, conhecidas como cadeia α , que apresentam rotação no sentido horário e se enovelam para formar uma tripla hélice (ROBERTO, 2017). Essas cadeias polipeptídicas contêm 30% de glicina, 12% de prolina, 11% de alanina, 10% de hidroxiprolina, 1% de hidroxilisina e pequenas quantidades de aminoácidos polares e carregados (LOPES, 2018).

Em relação a sua extração, o colágeno pode ser obtido pelos métodos que envolvem a ação de enzimas, sais neutros ou alcalinos e os ácidos acéticos ou propiônico, ou uma combinação de ambos os métodos (KRISHNAMOORTHY et al., 2017; MASILAMANI et al., 2016; ZEUGOLIS; RAGHUNATH, 2011). Segundo Sousa (2008), a utilização de ácidos para a solubilização e sais para a precipitação, são os métodos mais utilizados, além disso, segundo Huang et al. (2016), também é considerado o mais rigoroso, pois envolve um longo processo de reação e requer temperaturas de até 75°C. Já os métodos que envolvem a utilização de enzimas e meios ácidos, são caracterizados por um período de até 192 horas, além da utilização de NaOH, ácido acético, pepsina e NaCl (HUANG et al., 2016).

O biodiesel é considerado um biocombustível, formado a partir do processo de transesterificação, que consiste em uma serie de reações químicas, que envolve a utilização de um álcool específico (álcool primário, metanol ou etanol) de cadeia curta, que na presença de

uma base ou um ácido forte (CUNHA et al., 2009), reage com os triglicerídeos presentes nos óleos vegetais, animais ou nas gorduras, produzindo éster e glicerina (FERREIRA, 2017). Segundo Costa (2017), o éster só pode ser comercializado após passar pelo processo de purificação, onde serão realizadas modificações específicas em suas propriedades funcionais, garantindo assim um produto de qualidade, destinado principalmente para a utilização em motores de ignição por compressão.

Além dos óleos e gorduras empregados como fonte para a produção de biodiesel, atualmente estão sendo inclusos os óleos de peixe, obtidos a partir do processamento da carcaça de pescado após seu processamento industrial (KRAUSE, 2008; PITTIGLIANI, 2014), pois esse produto tem como vantagem um alto valor calórico, um grande número de cetanos e uma estabilidade a oxidação (FERREIRA, 2017). Desta forma, o biodiesel produzido a partir de óleo de peixe se torna uma fonte alternativa rentável na produção de biocombustível, utilizados principalmente por veículos leves, caminhões, tratores e geradores, pois apresenta-se como uma alternativa sustentável para a diminuição de resíduos de pescado e na diminuição da emissão de gases poluentes (FERREIRA, 2017).

4.5. Órgãos Legisladores e Fiscalizadores de Pescado no Brasil

Os principais componentes da legislação sobre o pescado e os produtos da pesca e aquicultura são: a saúde do consumidor, a segurança dos produtos processados, e a sua influência sobre a comercialização desses produtos. Nesse sentido, será abordado a seguir informações sobre a lei maior sobre alimentos (Codex Alimentarius) e os órgãos legisladores e fiscalizadores no Brasil.

A Comissão do Codex Alimentarius foi criada em 1963 pela Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) e World Health Organization (WHO) para desenvolver normas alimentares, orientações e textos relacionados, tais como códigos de boas práticas no âmbito do Comitê Misto FAO/WHO no programa de padronização de alimentos. Os objetivos principais deste programa são proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas comerciais justas no comércio de alimentos, e ainda promover a coordenação de todos os trabalhos que envolvam as normas alimentares realizadas por organizações governamentais e não-governamentais. Pode-se dizer que o Codex Alimentarius ou o código alimentar é o ponto de referência global para os consumidores, produtores e processadores de alimentos, agências nacionais de controle de alimentos e do comércio internacional de alimentos. Todos os países, como o Brasil, são signatários do Codex Alimentarius, e se baseiam em suas legislações, tanto na fiscalização, como na construção de legislação específica de seu país.

No Brasil, o controle governamental da qualidade e inocuidade dos produtos da pesca e da aquicultura possui uma estrutura consistente. No âmbito federal a inspeção sanitária e industrial de pescado e derivados é uma obrigação estatutária do Ministério da Agricultura desde 1933. Em 18 de dezembro de 1950 a atividade foi estabelecida pela Lei Nº 1.283, a qual foi regulamentada pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) por meio do Decreto Nº 30.691 de 29 de março de 1952. Em 1951 a atividade regida pelo RIISPOA passou a ser executada pela então Divisão (hoje, Departamento) de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). 65 anos após a primeira publicação do RIISPOA, este regulamento foi revisado e publicado no Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017, sem ser submetido à consulta pública prévio à sua publicação, o que está gerando desconforto no âmbito empresarial (processadores e importadores). A Inspeção de Produtos de Origem Animal no âmbito do Ministério da Agricultura é da competência do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, subordinado à Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA.

O DIPOA é composto pelo seu Gabinete e três Coordenações Gerais: Coordenação Geral de Inspeção, Coordenação Geral de Programas Especiais e Coordenação Geral de Controle e Avaliação. No website do Ministério da Agricultura encontra-se o Sistema de Consulta à Legislação SISLEGIS que disponibilizam o maior acervo em meio digital, recuperando textos legais atualizados, de forma fácil, rápida e confiável, trazendo ainda, por meio das consultas pelas árvores temáticas, facilidades para a recuperação da Legislação por Assuntos Indexados. Nela há ainda informação sobre o histórico (publicação, republicação, alteração e revogação) e a situação dos atos (vigente ou revogado), além do texto na íntegra de Leis Ordinárias, Decretos, Decretos-Lei, Medidas Provisórias, Instruções Normativas (Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pescado e Produtos derivados), Portarias, Resoluções, Instruções de Serviço, e ainda, a consulta das Portarias em Consulta Pública e as Publicações do Diário Oficial da União (DOU).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde (MS) tem a missão de promover a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados. A ANVISA disponibiliza em seu website as informações sobre o Sistema de Legislação em Vigilância Sanitária e tem como ferramenta principal um banco de dados, com textos completos para pesquisa e consolidação das normas. Qualquer interessado pode fazer

pesquisa combinada de “Legislação por tipo de ato” em ordem de data. É importante lembrar que o texto da legislação não substitui o publicado no Diário Oficial da União – DOU.

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), e em sintonia com o Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM). No âmbito de sua ampla missão institucional, o INMETRO objetiva fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços. Sua missão é prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, através da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País. O INMETRO/MDIC disponibiliza em seu website as informações sobre regulamentação técnica referente suas atividades (Regulamentos Técnicos Metrológicos e de Avaliação da Conformidade publicados no Diário Oficial da União), favorecendo o incremento do comércio nacional e internacional através de uma visão panorâmica das atividades regulamentadas no âmbito da metrologia e avaliação da conformidade.

Por fim, é necessário estar atento aos websites de todos os órgãos legisladores e fazer uma boa pesquisa e leitura das legislações vigentes a fim de conhecer a qualidade e identidade do pescado e dos produtos da pesca e aquicultura, e caso encontrem não conformidades dos produtos com a legislação vigente, denunciem aos órgãos fiscalizadores a fim de combatermos a fraude econômica.

4.6. Legislação brasileira para produção de pescado

A legislação brasileira para produtos de pescado é difusa, mantida sob tutela de vários órgãos públicos, como: a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), do Ministério da Saúde (MS); a Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Dipoa), da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). A inspeção do pescado e derivados é responsabilidade da Divisão de Inspeção de Pescado e Derivados (Dipes), do Dipoa/SDA/Mapa.

Referências à legislação internacional são citadas com frequência para o pescado, devido à globalização dos mercados. O atendimento às normas ou padrões de qualidade deve sempre levar em conta o mercado que se quer atingir. Se desejarmos exportar para os EUA, devemos atender aos padrões estipulados pelo Food and Drug Administration (FDA); se o objetivo é o mercado interno, o atendimento deve ser ao Riispoa e aos regulamentos técnicos específicos ao produto.

A Comissão do Codex Alimentarius – criada em 1963 pela Food and Agriculture Organization (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) – é responsável pelas normas alimentares, pelos textos relacionados e orientações, assim como pelo programa de padronização de alimentos. São objetivos desse programa proteger a saúde dos consumidores e promover a coordenação de trabalhos que abordem normatização de alimentos realizados por organizações internacionais, governamentais e não governamentais.

A segurança no consumo do pescado e seus produtos é garantida, principalmente, por uma abordagem preventiva, como na implementação das boas práticas de higiene e manuseio e na aplicação de procedimentos com base nos Princípios da Análise dos Perigos e Controle de Pontos Críticos (HACCP). Os critérios físicos e químicos são usados na verificação da qualidade da matéria-prima, do processo tecnológico adotado e do produto final, como parte dos procedimentos do sistema HACCP e de outras medidas de garantia de qualidade do produto final.

Por outro lado, a segurança no consumo do pescado não pode ser estudada isoladamente. Muitos riscos (microbiológico, parasitológico, contaminantes químicos, toxinas, dentre outros) estão relacionados à situação de captura ou despesca e manuseio da matéria-prima.

A seguir, são discutidas informações importantes que dizem respeito as normas técnicas, legislações e portarias referentes às atividades dos principais órgãos fiscalizadores e regulamentadores de pescado, dispostas nos últimos 5 anos:

- Instrução Normativa MAPA nº 21, de 31 de maio de 2017: Regulamento Técnico que fixa a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o peixe congelado.
- Instrução Normativa SDA nº 23, de 20 de agosto de 2019: Regulamento Técnico que fixa a identidade e os requisitos de qualidade de devem apresentar o camarão fresco, o camarão resfriado, o camarão congelado, o camarão descongelado, o camarão parcialmente cozido e o camarão cozido.

- Instrução Normativa SDA nº 24, de 20 de agosto de 2019: Regulamento Técnico que fixa a identidade e qualidade e os requisitos de qualidade que devem apresentar a lagosta fresca e a lagosta congelada.
- Instrução Normativa SDA nº 01, de 15 de janeiro de 2019: Regulamento Técnico que fixa a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o peixe salgado e o peixe salgado seco.
- Instrução Normativa MAPA nº 53, de 01 de setembro de 2020: Estabelece para as principais espécies de peixes de interesse comercial, a correlação entre os seus nomes comuns e respectivos nomes científicos a ser adotada e produtos inspecionados pelo MAPA e destinados ao comércio.
- Portaria INMETRO/MDIC nº 107, de 27 de fevereiro de 2018: Proposta de texto do Regulamento Técnico MERCOSUL sobre “Conteúdo líquido de produtos pré-medidos”
- Portaria INMETRO/MDIC nº 280, de 25 de junho de 2018: Proposta de texto da portaria definitiva referente ao Regulamento Técnico MERCOSUL sobre a Metrologia para Efetuar o Controle Metrológico em Pescados, Moluscos e Crustáceos Glaciados, para efeitos de determinar o conteúdo efetivo.
- Portaria INMETRO/MDIC nº 607, de 27 de dezembro de 2018: Proposta de texto do Regulamento Técnico Metrológico sobre “Pescados Glaciados com conteúdo nominal desigual”.
- Portaria INMETRO/ME nº34, de 29 de janeiro de 2020: Dispõe sobre a revogação da Portaria Inmetro nº 38, de 11 de fevereiro de 2010, sobre a necessidade de definir claramente o peso líquido de pescado, molusco e crustáceos glaciados.
- Portaria INMETRO/ME nº 251, de 09 de junho de 2021: Aprova Regulamento Técnico Metrológico consolidado sobre conteúdos líquidos de mercadorias pré-embaladas.
- Portaria INMETRO nº 250, de 9 de junho de 2021: Aprova Regulamento Técnico Metrológico consolidado que estabelece a metrologia para a determinação de conteúdo efetivo em pescados, moluscos e crustáceos glaciados pré-embalados. Esta Portaria entra em vigor em 2 de agosto de 2021.
- Portaria INMETRO/ME nº 227, de 17 de maio de 2021: Aprova Regulamento Técnico Metrológico consolidado que estabelece os critérios para indicação do conteúdo nominal de pescados congelados pré-embalados, com conteúdo nominal desigual (BRASIL, 2021).
- RDC nº 329, de 19 de dezembro de 2019: Estabelece os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em pescado e produtos de pescado (BRASIL. 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle de higiene e processamento é uma forma de prevenir ocorrência de surtos alimentares bem como que alimentos apresentem algum risco à saúde da população. Além do mais, nota-se que o manuseamento bem como o cuidado dos pescados deve ocorrer desde a captura até as demais etapas.

Fica amplamente necessário fazer com que as leis bem como normas e portarias sejam aplicadas, efetivadas e cada vez mais bem avaliadas buscando refletir em segurança alimentar, qualidade, higiene, regulamentação do produto consumido e oferecido.

Essa temática oportuniza novos estudos bem como abordagens a fim de ampliar o conhecimento acerca do assunto em questão. Ademais, contribuindo cada vez mais para que a informação certa chegue a todos os lugares e garantindo saúde e segurança alimentar a todos.

Verifica-se, portanto, o quão importante se faz as agências e órgãos regulamentadores de qualidade, saúde e higiene. Além de tudo, nota-se o importante papel desempenhado pelos profissionais por trás deste trabalho em elaborar leis, normas e portarias que busquem cada vez mais regulamentar uma prática e assegurar a distribuição e comercialização do alimento vulgo pescado.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, G. A. Manual de Boas Práticas. vol. II – Unidade de alimentação e Nutrição. São Paulo, SP; Ed. Ponto Crítico, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Disponível em: < <https://www.gov.br/anvisa/pt-br> >. Acesso em: 08 de julho de 2021.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê. Anexo I. Brasília, DF. 2000. 4p.

_____. Decreto 10.468, de 18 de agosto de 2020. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604> >. Acesso em: 12 de julho de 2021.

_____. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Disponível em: < <https://www.gov.br/inmetro/pt-br> >. Acesso em: 08 de junho de 2021.

Instrução Normativa SDA nº 23, de 20 de agosto de 2019. Disponível em:
< <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-23-de-20-de-agosto-de-2019-213001623> >. Acesso em 12 de julho de 2021.

Instrução Normativa SDA nº 24, de 20 de agosto de 2019. Disponível em:
< <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-24-de-20-de-agosto-de-2019-213001622> >. Acesso em 12 de julho de 2021.

Instrução Normativa ANVISA nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356> >. Acesso em 22 de abril de 2022.

Instrução Normativa MAPA nº 21, de 31 de maio de 2017. Disponível em:
<https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19100559/do1-2017-06-07-instrucao-normativa-n-21-de-31-de-maio-de-2017-19100473>. Acesso em 12 de julho de 2021.

Instrução Normativa SDA nº 01, de 15 de janeiro de 2019. Disponível em:
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal/1/copy_of_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_50_DE_21_DE_JULHO_DE_2020.pdf>.
Acesso em 12 de julho de 2021.

Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/11283.htm >. Acesso em: 14 de julho de 2021.

Lei nº 9.782 de 26 de janeiro de 1999. Disponível em:
< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19782.htm >. Acesso em: 08 de julho de 2021.

Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17889.htm >. Acesso em: 14 de julho de 2021.

Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973. Disponível em:
< <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109452/lei-5966-73> >. Acesso em: 08 de julho de 2021.

Portaria nº 34, de 29 de janeiro de 2020. Disponível em:
< <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002617.pdf> >. Acesso em: 07 de julho de 2021.

Portaria nº 251, de 9 de junho de 2021. Disponível em:
< <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002777.pdf> >. Acesso em: 07 de julho de 2021.

Portaria INMETRO/MDIC nº 107- de 27/02/2018. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=2499 > Acesso em: 07 de julho de 2021.

Portaria INMETRO/MDIC nº 280- de 25/06/2018. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=2511 >. Acesso em: 07 de julho de 2021.

Portaria INMETRO/MDIC nº 607- de 27/12/2018. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=2549 >. Acesso em: 07 de julho de 2021.

Portaria nº 227, de 17 de maio de 2021. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002768.pdf> >. Acesso em: 07 de julho de 2021.

Portaria nº 250, de 9 de junho de 2021. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002776.pdf> >. Acesso em: 07 de julho de 2021.

Portaria Anvisa nº 593 de 25 de agosto de 2000. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=182244> >. Acesso em: 08 de julho de 2021.

Biblioteca de alimentos. Disponível em: < <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos> > Acesso em: 08 de julho de 2021.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Legislação Informatizada – Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-publicacaooriginal-152253-pe.html> >. Acesso em: 22 de junho de 2021.

CENTENARO, G. S., PRENTICE-HERNÁNDEZ, C., SALAS-MELLADO, M., & NETTO, F. M. Efeito da concentração de enzima e de substrato no grau de hidrólise e nas propriedades funcionais de hidrolisados proteicos de corvina (*Micropogonias furnieri*). Química Nova, 32(7), 1792–1798, 2009.

CHAVES, J. B. P. Análise sensorial. Histórico e desenvolvimento. Viçosa-MG: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1993.

CONNEL, J. J. Control de la calidad del pescado. Zaragoza: Acribia, 1988.

COSTA, G. R. R. Óleo extraído das vísceras da tilápia do Nilo: pré-tratamento, adequação e produção de biodiesel. Monografia (Graduação em Engenharia de Petróleo) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

CUNHA, M. E., KRAUSE, C. L., MORAES, M. S. A., FACCINI, C. S., JACQUES, R. A., ALMEIDA, S. R., RODRIGUES, M. R. A & CARAMÃO, E. B. Beef tallow biodiesel produced in a pilot scale. Fuel Processing Technology, 90(4), 570-575, 2009.

DALLABONA, B. R., KARAM, L. B., WAGNER, R., BARTOLOMEU, D. A. F. S., MIKOS, J. D., FRANCISCO, J. G. P., MACEDO, R. E. F., & KIRSCHNIK, P. G. Effect of heat treatment and packaging systems on the stability of fish sausage. Revista Brasileira de Zootecnia, 42(12), 835–843, 2013.

Dipoa. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/conheca-o-dipoa> >. Acesso em: 14 de junho de 2021.

Disponível em:< <http://www.fao.org/3/I9540EN/i9540en.pdf>> Acesso em: 08 de julho de 2021.

ENGELMANN, J. I. Obtenção de lipídios estruturados a partir de gordura animal e óleo de pescado. Dissertação de Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos, Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, 2017.

ESTEVES; E.; ANIBAL, J. Quality Index Method (QIM): utilização da Análise Sensorial para determinação da qualidade do pescado, Portugal, 2007.

FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 2018.

FAO. Codex Alimentarius. International food standards. Disponível em: < <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/> >. Acesso em: 15 de julho de 2021.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in action. Rome, 2020.

FERREIRA, A. G., & BRAGA, P. R. S. Mapeamento Tecnológico sobre as Técnicas de Obtenção de Óleo de Resíduos de Peixe. Cadernos de Prospecção, 12(5 Especial), 1516, 2019.

GERMANO, M. I. S. Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

GLOWKA, Renato Paulo; WEINGARTNER, Marcos; MUELBERT, Betina. Produção e comercialização de pescado no município de Laranjeiras do Sul, Paraná. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 13, n. 4, p. 531-543, 2018.

GUADIX, A., GUADIX, E. M., PÁEZ-DUEÑAS, M. P., GONZÁLEZ-TELLO, P., & CAMACHO, F. Procesos tecnológicos y métodos de control en la hidrólisis de proteínas. Ars Pharmaceutica, 41(1), 79–89, 2000.

HAYES, P. R. Microbiologia e Higiene de los Alimentos. Zaragoza: Acribia, 1993. 369 p.

HUANG, C.-Y., KUO, J.-M., WU, S.-J., & TSAI, H.-T. Isolation and characterization of fish scale collagen from tilapia (*Oreochromis* sp.) by a novel extrusion–hydro-extraction process. Food Chemistry, 190, 997–1006, 2016.

HUSS, H. H. El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – Documento técnico de pesca 348. Roma, 1998. 202 p.

HUSS, H. H. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – Documento técnico sobre as pescas 334. Roma, 1997, 176 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 de julho de 2021.

JERÔNIO, H. M. A. Elaboração de embutido emulsionado tipo mortadela de carne mecanicamente separada de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) adicionado de teores reduzidos de gordura suína. Tese de doutorado em Ciências dos Alimentos, Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

KIRSCHNIK, P. G. Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) [Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura], 2007.

KRAUSE, L. C. Desenvolvimento do processo de produção de biodiesel de origem animal (p. 147). Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

KRISHNAMOORTHY, J., RAMASAMY, P., SHANMUGAM, V., & SHANMUGAM, A. Isolation and partial characterization of collagen from outer skin of *Sepia pharaonis* (Ehrenberg, 1831) from Puducherry coast. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 10, 39–45, 2017.

KRISTINSSON, H. G., & RASCO, B. A. Biochemical and Functional Properties of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Muscle Proteins Hydrolyzed with Various Alkaline Proteases. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(3), 657–666, 2000.

KRISTINSSON, H. G., & RASCO, B. A. Biochemical and Functional Properties of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Muscle Proteins Hydrolyzed with Various Alkaline Proteases. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(3), 657–666, 2000.

LIMA, G. L. Concentrado proteico de tambaqui: obtenção, estudo e aplicação no desenvolvimento de snack extrusado. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos), Fundação Universidade Federal de Rondônia, Ariquemes, 2019.

LOPES, N. V. Avaliação das propriedades físico-químicas do colágeno extraído do coproduto de tilápia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

MAPA. Instrução Normativa nº 53, de 1º de setembro de 2020. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-53-de-1-de-setembro-de-2020-275906964> >. Acesso em: 15 de julho de 2021.

MARINHO, I. S. Critérios para avaliação da qualidade da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) inteira estocada em gelo. 2011. Tese de Doutorado. Tese de Pós-Graduação. Pós-graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal Fluminense, Belém-PA, 2011.

MARQUES, C. O. et al., Qualidade microbiológica de produtos à base de sardinha (*Opisthonema oglinum*) / Microbiological quality of products made from sardines (*Opisthonema oglinum*). *Hig. aliment*; 23(174/175): 9389, jul. -ago. 2009.

MASILAMANI, D., MADHAN, B., SHANMUGAM, G., PALANIVEL, S., & NARAYAN, B. Extraction of collagen from raw trimming wastes of tannery: a waste to wealth approach. *Journal of Cleaner Production*, 113, 338–344, 2016.

MEIRA, D. R.; MARTINS, D. A.; OLIVEIRA, F. S.; MEIRA, J. T. Características físico-químicas do pescado fresco. Analisado no Serviço de Orientação à alimentação pública (SOAP) – UNESP – Botucatu. Revista Higiene Alimentar, São Paul, v. 13, n. 61. p. 70-73, 1999.

MORTON, R. D. Aerobic Plate Count. In: DOWENS, F. P.; ITO, K. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4 ed. American Public Health Association (APHA). Washington – DC, 2001. 676 p. c. 7, p. 63-67.

NEIVA, C. R. P. Aplicação da tecnologia de carne mecanicamente separada–CMS na indústria de pescado. Simpósio de Controle do Pescado, 2, 2006.

NUNES, M. L.; BATISTA, I.; CARDOSO, C. Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado. Lisboa, 2007.

OGAWA, N. B. P.; MAIA, E. L. Manual de Pesca: ciência e tecnologia do pescado. São Paulo: Livraria Varela, 1999. v.1, 430 p.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de Alimentos. São Paulo: 2005, Ed Artmed, v. 2, c. 12, 280 p.

OSTRENSKY, A.; PESTANA, D. Avaliação das taxas de crescimento de *Farfantepenaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967 em viveiros de cultivo. Archives of Veterinary Science, v. 5, n. 1, 2000.

PEDROSA-MENABRITO, A.; REGENSTEIN, J. M. Shelf-life extension of fresh fish – a review part II – preservation of fish. J. F. Quality, v. 13, p. 209-223, 1990.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. DE F.; PERALES, L. DE LA H.; CORTECERO, M. D. S. (org.) Tecnologia de alimentos. v.2: Alimentos de origem animal. Porto Alegre: ARTMED, 2005. cap.13, p.241-267.

PIRES, D. R., MORAIS, A. C. N., COSTA, J. F., ARAÚJO, L. C. D. S., & OLIVEIRA, G. M. Aproveitamento do resíduo comestível do pescado: Aplicação e viabilidade. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 9(5), 34–46, 2014.

PITTIGLIANI, A. H. Resíduos de pescado: produção de biodiesel e extração de colágeno produção de biodiesel e extração de colágeno. Monografia de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

Resolução - RDC nº 329, de 19 de dezembro de 2019. Disponível em: < http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3428396/RDC_329_2019_.pdf/4a2b19f9-cd3e-42b4-bdb1-c232e433740c >. Acesso em: 12 de julho de 2021.

Resolução - RDC nº 331 de 23 de dezembro de 2019. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272> >. Acesso em: 22 de abril de 2022.

REVISTA CIENTÍFICA DE MEDICINA VETERINÁRIA - ISSN:1679-7353 Ano XIII- Número 25 – julho de 2015 – Periódico Semestral

ROBERTO, N. A. Produção de peptídeos bioativos a partir do colágeno isolado de dourado (*Coryphaena hippurus*). Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

RUFINO, J. P. F., CRUZ, F. G. G., GUIMARÃES, C. C., SILVA, A. F., & BATALHA, O. S. Uso de subprodutos do pescado na alimentação de aves. Revista Científica de Avicultura e Suinocultura, 5(1), 2019.

SILVA, C. D. M., PIRES, C. R. F., SOUSA, D. N., CHICRALA, P. C. M. S., & SANTOS, V. R. V. Evaluation sensory of canned matrinxã (*Brycon amazonicus*) in vegetable oil. Journal of Bioenergy and Food Science, 3(3), 161–169, 2016.

SISTEMA DE CONSULTA À LEGISLAÇÃO – SISLEGIS. Disponível em: < <http://sistemasweb.agricultura.gov.br//sislegis/loginAction.do?method=exibirTela> >. Acesso em: 15 de julho de 2021.

SOARES, V. F. M.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R. G. et al. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 18, n. 4, p. 462 - 470, 1998.

SOUSA, V. F. Preparação e caracterização de hidrolisados proteicos de tilápia [Lisboa: ISA], 2019.

SOUZA, J. F., BITTENCOUT, N. N., GOMES, C. S., OLIVEIRA, J. K., SANTOS, R. M., REIS, I. A. O., NUNES, M. L., & NARAIN, N. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de nuggets formulados com concentrado protéico de pescado – MARINE BEEF. Scientia Plena, 6(3), 1–4, 2010.

TESSER, M. B., CARDOZO, A. P., CAMAÑO, H. N., & WASIELESKY, W. Substituição da farinha e do óleo de peixe por farinha e óleo de origem vegetal em rações utilizadas na fase de engorda do camarão-branco-do-pacífico *Litopenaeus vannamei*, em sistemas de bioflocos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 71(2), 703–710, 2019.

VIEIRA, R.H.F. et al. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. São Paulo: Livraria Varela, 2004. 380 p.

WHITAKER, J. R. Principles of Enzymology for the Food Sciences, Second Edition. Taylor & Francis, 1993.

ZAMORA-SILLERO, J., GHARSALLAOUI, A., & PRENTICE, C. Peptides from Fish By-product Protein Hydrolysates and Its Functional Properties: an Overview. Marine Biotechnology, 20(2), 118–130, 2018.

ZEUGOLIS, D. I., & RAGHUNATH, M. Collagen: materials analysis and implant uses. Comprehensive Biomaterials, 261–278, 2011.

