



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE PESCADOS  
COMERCIALIZADOS NO VAREJO LOCAL DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA – CE**

**TIAGO INÁCIO DA SILVA**

**POMBAL-PB**

**2022**

**TIAGO INÁCIO DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE PESCADOS  
COMERCIALIZADOS NO VAREJO LOCAL DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA – CE**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador (a): Prof. Dra. Rosilene Agra da Silva

**POMBAL-PB**

**2022**

S586a Silva, Tiago Inácio.

Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de pescados comercializados no varejo local do município de Fortaleza-CE / Tiago Inácio Silva. – Pombal, 2022.

28 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Profa. Dra. Rosilene Agra da Silva”.

Referências.

1. Psicultura. 2. Comercialização de pescado. 3. Mercado consumidor - peixes. I. Silva, Rosilene Agra da. II. Título.

CDU 639.3(043)

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE PESCADOS  
COMERCIALIZADOS NO VAREJO LOCAL DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA – CE**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Apresentada em: 29/08/2022

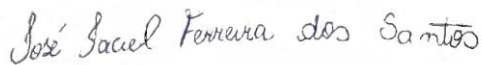
**BANCA EXAMINADORA**



**Orientadora** – Prof. Dra. Sc. Rosilene Agra da Silva  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)



**Membro** – Prof. Dra. Aline Costa Ferreira  
(Professora Dra. Engenheira Agrícola- UFCG – CCTA)



**Membro** – José Jaciel Ferreira dos Santos  
(Engenheiro Agrônomo e Prof. de Técnicas Agrícolas)



**Suplente** – Eliene Araújo Fernandes  
(Engenheira Agrônoma e Mestre em Horticultura Tropical- PPGHT- UFCG)

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer e dedicar esta dissertação às seguintes pessoas:

Minha família: Meus irmãos: Igor, Iasmim, Rodrigo e Tiana e principalmente para a minha mãe Eunice Maria da Silva

Meus amigos de curso: Arthur, Leonidas, Lucas, Moises, entre outro(a)s amigo(a)s que estiveram presente nessa minha caminhada e principalmente Lucimere e Eliene que sempre me incetivaram a nunca desistir.

A minha orientadora Rosilene Agra, pela paciência que ela teve comigo e também a todos os professores que eu tive o prazer de receber os seus ensinamentos.

E a todos os membros da banca que aceitaram o convite para examinar esse trabalho.

Agradeço a Deus por ter colocado várias pessoas boas no meu caminho durante essa trajetória percorrida, e por ele ter me dado força e coragem para cotinuar, mesmo com diversas adversidades no meio do caminho.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo Geral .....	11
2.2 Objetivos Específicos .....	11
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<u>3.1</u> Definição de Pescado e Produção Mundial e Nacional de Pescado .....	12
<u>3.2</u> Consumo Mundial e Nacional de Pescado .....	14
3.3 Descarte na Produção Mundial de Pescado .....	16
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>17</b>
4.1 Materiais.....	17
4.2 Métodos.....	17
4.2.1 Avaliação Sensorial - Questionário de MIQ.....	17
4.2.2 Determinação do Ph.....	17
4.2.3 Oxidação lipídica (avaliação da substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico-TBARS).....	18
4.2.4 Reação para gás sulfídrico - prova de Éber.....	18
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
5.1 Avaliação Sensorial.....	18
5.2 Determinação do PH.....	20
5.3 Oxidação lipídica - TBARS.....	21
5.4 Prova de Éber.....	22
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## RESUMO

Em todo o mundo, a pesca representa uma atividade de extrema importância, tanto em termos econômicos quanto socioculturais. Com o aumento da procura por alimentos mais saudáveis, o pescado é um alimento fundamental na dieta, devido a sua composição nutricional, de fácil digestibilidade, por ser rica em proteínas, vitaminas e minerais. Os peixes têm sido uma das fontes, mas adquirida na dieta alimentar dos brasileiros. Dependendo da região, da época e da sua espécie, torna-se uma das opções mais acessíveis e econômica. O objetivo com este trabalho foi verificar a qualidade higiênico-sanitária de dois tipos de pescados expostos para a comercialização, por meio de análises sensoriais, método do índice de qualidade e físico-químicas através da determinação do pH, do nível de oxidação lipídica e do nível de gás sulfídrico. As análises foram realizadas no Laboratório de Carnes e Pescado, do Departamento de Engenharia de Alimentos (DEAL), no Centro De Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), os insumos utilizados no experimento foram o camarão descascado congelado e o filé de tilápia sem pele, ambos serão obtidos através da compra na cidade de Fortaleza - CE, que estejam disponíveis para a comercialização nos supermercados. O filé de tilápia apresentou resultado desconforme em relação ao pH do pescado, porém os resultados das outras análises apresentaram em conformidade com o estabelecido. Os resultados evidenciaram que a qualidade higiênico-sanitária do pescado, analisado, comercializado em supermercados da cidade de Fortaleza – CE está dentro dos padrões e exigências dos órgãos fiscalizadores e, a partir disso, foram sugeridas ainda, algumas melhorias na comercialização desse produto, baseado na qualidade exigida pelos órgãos regulamentadores e, na satisfação do consumidor final.

**Palavras-chave:** comercialização; mercado consumidor; piscicultura.

### ABSTRACT

Throughout the world, fishing is an extremely important activity, both in economic and sociocultural terms. With the increasing demand for healthier foods, fish is a fundamental food in the diet, due to its nutritional composition, easily digestibility, because it is rich in proteins, vitamins and minerals. Fish have been one of the sources, but acquired in the diet of Brazilians. Depending on the region, the season and its species, it becomes one of the most affordable and economical options. The objective of this work was to verify the hygienic and sanitary quality of two types of fish exposed for commercialization, through sensory analysis, quality index and physicochemical method through the determination of pH, lipid oxidation level and sulphide gas level. The analyses were carried out at the Laboratory of Meat and Fish, department of Food Engineering (DEAL), center of agrarian sciences (CCA) of the Federal University of Ceará (UFC), the insums used in the experiment were frozen peeled shrimp and skinless tilapia fillet, both will be obtained through purchase in the city of Fortaleza - CE, available for marketing in supermarkets. The tilapia fillet showed a non-conforming result in relation to the pH of the fish, but the results of the other analyses presented in accordance with the established. The results showed that the hygienic and sanitary quality of fish, analyzed, marketed in supermarkets in the city of Fortaleza - CE is within the standards and requirements of the supervisory bodies and, from this, some improvements in the commercialization of this product were suggested, based on the quality required by the regulatory agencies and, on the satisfaction of the final consumer.

**Keywords:** marketing; consumer market; fish farming.



## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de pescado vem aumentando, principalmente, devido à disseminação da cultura japonesa, com o consumo de peixe cru. Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO), é previsto que até 2030 haja um crescimento de 33% do consumo dessa matéria-prima na América Latina (FAO, 2018).

O pescado tem alto valor nutricional para a dieta humana, possuindo alto teor proteico, caracterizado por elevada digestibilidade e alto valor biológico, além de possuir teores elevados de ácido graxo poli-insaturados e fonte de componentes nutricionais, como vitaminas e minerais, estando relacionado a redução significativa das doenças do coração (ORDOÑEZ, 2005).

De acordo com dados da FAO (2016) a pesca em águas marinhas promove o bem-estar social e cultural e fornece fontes de alimentação e nutrição; além disso, continua a ser importante para fornecer emprego e benefícios econômicos para aqueles envolvidos com esta atividade. No Brasil, os dados econômicos sobre a pesca são geralmente escassos e difíceis de interpretar em relação aos custos e viabilidade da pesca, dificultando assim a prática consistente de políticas e decisões industriais (RODRIGUES et al., 2019).

Os dados de consumo anual de pescado no Brasil são baixos (14,5 kg/ano) quando comparado ao consumo per capita global (20,5 kg) e, dos países do Mediterrâneo europeu, os maiores consumidores de pescado do mundo. A região tem um consumo médio anual de 33,4 kg de peixe per capita. Em Portugal, por exemplo, o número é de 56,8 kg, mais de um quilo peixe por pessoa na semana, e o segundo maior consumo ocorre na Espanha com o consumo de 42,4 kg (FAO, 2018).

Porém, o Brasil pode atingir o equilíbrio universal no consumo de pescado, através da academia e indústria, no desenvolvendo novos produtos para a alimentação humana, provenientes de sobras do seu beneficiamento e/ou processamento, com potencial nutricional, fácil preparo e conveniência, valor agregado, baixo custo e de menor impacto ambiental (PINTO et al., 2017).

Em todo o mundo, a pesca representa uma atividade de extrema importância, tanto em termos econômicos quanto socioculturais (PINNEGAR et al., 2016). Ao longo dos anos, o crescente desenvolvimento do sector das pescas e conhecimento científico levam a novas pescarias para explorar e mais formas eficientes de colheita, resultando em um aumento dramático na esforço de pesca global. O oceano sempre serviu como fonte de alimentação humana e extração de outros recursos (NILSON et al., 2019).

Nos últimos anos as capturas globais do país atingiu metade dos valores registrados em 1980 (BJØRNDAL et al., 2015). Ainda assim, o uso tradicional de organismos marinhos na continua a ser muito considerável, o que, juntamente com a concentração de sua população em regiões costeiras, torna a pesca uma das mais importantes fontes de alimentos e meios de subsistência

nacionais hoje como foi durante vários séculos (PITA E GASPAR, 2020).

O pescado é uma denominação genérica para todo organismo proveniente do ambiente aquático destinado à alimentação humana, compreendendo os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios, mamíferos de água doce ou salgada e também vegetais como as algas, desde que possam ser utilizados na alimentação humana (BRASIL, 2017). As principais espécies exploradas pela pesca pertencem aos grupos dos peixes, crustáceos e moluscos (KOBBLITZ, 2014), podendo ser comercializado de diversas formas, seja em in natura ou industrializadas.

Estima-se que a pesca artesanal representava pouco mais de 11% do volume descartado global com uma taxa de descarte ponderada de 3,7%. Contudo, esses números devem ser tratados com cautela, pois os dados completos foram disponível para menos de metade das pescarias consideradas e, quando não outras informações estavam disponíveis, a taxa de devoluções para a pesca artesanal foi considerada de 1% ou menos (VEIGA et al., 2016).

Apesar do seu alto valor nutricional, o pescado apresenta alta perecibilidade, pois possui pH próximo da neutralidade, elevada atividade de água e valores elevados de nutrientes que são facilmente utilizados por microrganismos (FIGUEIREDO, 2016). Diante desse fator, o pescado se torna um alvo fácil para ataques, principalmente de origem microbiológica, se tornando um potencial veículo para transmissão de doenças.

A industrialização de pescado é uma atividade bastante complexa devendo ser rigorosa quanto aos aspectos de higiene e sanidade. Nenhum processamento é capaz de melhorar a qualidade de uma matéria-prima, em termos de frescor (KOBBLITZ, 2014). Segundo Gonçalves (2004), o frescor é um atributo que varia continuamente e significa que o peixe apresenta propriedades similares às que possuía em vida ou que se passou um período curto após captura.

Entre os principais métodos de avaliação do frescor, destacam-se os sensoriais, os físico-químicos e os microbiológicos. A avaliação sensorial é o método mais utilizado, em virtude de baixo custo, eficiência e praticidade, sendo comumente realizada no setor de pescado e pelos serviços de inspeção sanitária (SOARES, 2012). Esses testes podem ser aplicados tanto em produtos frescos como em produtos processados.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Verificar a qualidade de pescados processados (tilápia e camarão) através de análises sensoriais (método do índice de qualidade - MIQ) e físico-químicas através da determinação do pH, do nível de oxidação lipídica (TBARS) e do nível de gás sulfídrico (Reação de Éber).

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar a qualidade higiênico-sanitária de dois tipos diferentes de pescados processados;
- Verificar através do método do índice de qualidade – MIQ as análises sensoriais dos pescados processados;
- Determinar as características físico-químicas dos pescados e o nível de oxidação lipídica (TBARS).

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. Definição de Pescado e Produção Mundial e Nacional de Pescado**

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Artigo 438, pescado compreende os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os quelônios e os mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana.

Esta definição abrange também as algas marinhas e outras plantas e animais aquáticos que também sejam destinados à alimentação humana (BRASIL, 1952). De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a produção mundial de pescado tem aumentado nos últimos anos, conforme mostra a Tabela 1 (FAO, 2007; FAO, 2012; FAO, 2014).

A partir destes dados, verifica-se que a produção mundial de pescado que era de 131,1 milhões de toneladas no ano de 2000 aumentou para 158,0 milhões de toneladas no ano de 2012. Verifica-se também que a pesca extrativa tem se mantido estagnada no mundo ao longo dos anos. Por outro lado, a aquicultura tem contribuído com o crescente aumento da produção mundial. No ano de 2012, a produção aquícola atingiu 66,6 milhões de toneladas, sendo responsável pela geração de 114,4 bilhões de dólares. A China foi responsável por 43,5 milhões de toneladas do total produzido pela aquicultura mundial neste ano (FAO, 2014).

A produção de pescado pelos 15 maiores países produtores corresponde a 92,7% da produção mundial. O Brasil tem melhorado seu ranking significativamente nos últimos anos. No entanto, no Brasil, a produção de pescado ainda é pouco expressiva em relação à produção mundial. A China destaca-se como o maior país produtor, representando mais de 37% da produção total mundial, seguida da Indonésia e da Índia com aproximadamente 7% e 6% respectivamente, da produção mundial.

O Brasil manteve-se na 19ª posição nos últimos anos, correspondendo a aproximadamente 0,8% da produção mundial. Com relação especificamente à pesca extrativa, a China permanece na liderança com aproximadamente 17% da produção mundial, seguida da Indonésia e da Índia, com respectivamente, aproximadamente 6% e 5% de toda pesca extrativa mundial.

O Brasil representa aproximadamente 0,9% da produção através da pesca extrativa, ocupando a 25ª posição mundial. Já com relação à aquicultura, o maior país produtor também é a China que representa mais de 60% da produção aquícola mundial, seguida da Indonésia e da Índia com aproximadamente 7% e 6% respectivamente. O Brasil ocupa a 17ª posição mundial com aproximadamente 0,6% de toda produção aquícola (ANUÁRIO, 2014; FAO, 2014).

O Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura publicado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura no ano de 2012 mostra a produção pesqueira do Brasil no período de 1950 a 2010. Com relação à pesca extrativa, marinha e continental, os primeiros dados, do ano de 1950 mostram uma produção de cerca de 150 mil toneladas. Ao longo dos anos, a produção sofreu considerável aumento até atingir 956.684 toneladas no ano de 1985, maior produção registrada para pesca extrativa até hoje no país.

Isto ocorreu devido a alguns fatores, tais como a implantação do programa de industrialização da pesca na década de 1950, a criação da Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) em 1962 e a promulgação do novo Código de Pesca através do Decreto-Lei 221, de 28 de fevereiro de 1967 (BRASIL, 2012).

No período entre 1986 e 1990, a pesca extrativa sofreu considerável declínio, atingindo em 1990 apenas 619.805 toneladas. Tal fato ocorreu devido ao início do processo de sobrepesca de alguns recursos, tais como a sardinha-verdadeira, o camarão-rosa-oceânico e os peixes demersais da região Sul, recursos muito explorados em anos anteriores. Além disso, em meados da década de 80 houve a desativação dos incentivos fiscais, o que também contribuiu para o declínio da produção pesqueira.

Na década de 1990, a pesca extrativa ficou estável, apresentando produção inferior a 700 mil toneladas. Na década de 2000 a produção voltou a crescer, atingindo 825.164 toneladas em 2009. Isto ocorreu devido à recuperação de recursos como a sardinha-verdadeira e à criação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR) no ano de 2003.

Em 2009, a SEAP foi extinta, sendo substituída pelo atual Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), atual gestor do ordenamento pesqueiro no país. No ano de 2010, a produção sofreu novo declínio, caindo para 785.366 toneladas (BRASIL, 2012).

A produção de pescado através da aquicultura teve início no país apenas no ano de 1968. Neste mesmo ano foi produzida menos de meia tonelada. Ao longo dos anos, a aquicultura nacional mostrou um crescimento gradual. No ano de 2003, a aquicultura atingiu o pico de 273.268 toneladas, seguido de ligeiro decréscimo nos anos de 2004 e 2005 devido aos problemas de doenças na carcinicultura (produção de camarão) brasileira.

Nos anos seguintes, a produção voltou a crescer, atingindo 365.367, 415.649 e 479.398 toneladas, respectivamente nos anos de 2008, 2009 e 2010. No ano de 2010, a aquicultura continental correspondeu a 31,2% (394.340 t) da produção nacional e a aquicultura marinha a 6,7% (85.057 t) (BRASIL, 2012). Em 2011, a produção através da aquicultura foi de 628.704,3 toneladas, o que representou um incremento de 31,1% em relação ao ano anterior. Neste ano a aquicultura continental correspondeu a 38,0% (544.490,0 t) da produção nacional e a aquicultura marinha a

aproximadamente 6% (84.214,3 t) (BRASIL, 2013a).

Neste mesmo ano, com relação especificamente à produção aquícola nacional, a aquicultura continental correspondeu a 86,6% e a marinha a 13,4% (ANUÁRIO, 2014). A atividade pesqueira brasileira gera um Produto Interno Bruto (PIB) nacional de 5,0 bilhões de reais, mobiliza 800 mil profissionais e proporciona 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos (ANUÁRIO, 2014).

### **3.2. Consumo Mundial e Nacional de Pescado**

Pescado e seus derivados representam uma valiosa fonte de proteínas e micronutrientes essenciais para uma alimentação equilibrada. Segundo a FAO, uma porção de 150 gramas de pescado fornece cerca de 50 a 60% das necessidades diárias de proteínas para adultos (FAO, 2014). Ainda segundo dados da FAO, assim como a produção, o consumo mundial de pescado tem aumentado nos últimos anos.

No período entre 2000 e 2005 o consumo médio per capita de pescado foi de 16 quilogramas (kg)/habitante (hab.)/ano. Nos anos de 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012 o consumo foi, respectivamente, de 17,4, 17,6, 17,9, 18,1, 18,5, 18,7 e 19,2 kg/hab./ano. O menor e o maior consumo per capita de pescado pertencem, respectivamente, à África com aproximadamente 9 kg per capita e à Ásia com aproximadamente 20 kg/hab./ano (FAO, 2007; FAO, 2012; FAO, 2014). Boa parte da produção mundial de pescado não é utilizada para consumo humano, sendo descartada como resíduo não comestível. Parte deste resíduo é destinada à elaboração de farinha e óleo para alimentação animal.

No período entre 2000 e 2005 foi utilizada para consumo humano, uma média de 66,8 milhões de toneladas e para fins não alimentícios uma média de 23,2 milhões de toneladas. No período entre 2006 e 2012 foi utilizada para consumo humano uma média de 124,5 milhões de toneladas e para fins não alimentícios uma média de 22,4 milhões de toneladas.

No ano de 2010, especificamente, o pescado correspondeu a 16,7% de proteína animal e a 6,5% de proteína total consumida no mundo (FAO, 2007; FAO, 2012; FAO, 2014). Em relação à forma de consumo de pescado, 46% do total de pescado nos países desenvolvidos correspondem à forma comercializada viva, fresca, ou refrigerada.

Nos países em desenvolvimento este percentual sobe para 54%. A forma congelada corresponde a 55% nos países desenvolvidos e a 24% nos países em desenvolvimento (FAO, 2014).

As usinas que geram energia solar não emitem gases poluentes, já que não utilizam combustíveis fósseis para gerar a eletricidade. Porém, diversos autores realizaram análises do Ciclo de Vida e concluíram que na produção desses painéis fotovoltaicos são capazes de gerar impactos ambientais, pelo fato que nas etapas de produção de energia já fazem uso dessa energia elétrica que foram

geradas por fontes poluentes que já estão presentes na rede de distribuição de energia (GÓES et al, 2021).

Em relação ao consumo nacional de pescado, na década de 1990 a média foi de 7 kg per capita. No período entre 2000 e 2005, o consumo sofreu um decréscimo, apresentando média de 6 kg per capita. Já no período entre 2006 e 2010 o consumo foi aumentando gradativamente, assim, o consumo foi de 7,28, 7,71, 8,36, 9,03 e 9,75 kg per capita nos anos de 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010, respectivamente (BRASIL, 2012).

No ano de 2011, o consumo per capita no Brasil atingiu 11,17 kg/hab./ano (ANUÁRIO, 2014). O estado do Rio de Janeiro corresponde ao segundo maior mercado consumidor do país (FIPERJ, 2011). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou, no ano de 2010, a última Análise do Consumo Alimentar no Brasil realizada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) referente aos anos de 2008 e 2009.

Verificou-se que neste período a aquisição alimentar domiciliar per capita anual de pescado correspondeu a 4,0 kg. Na zona urbana foi verificada aquisição de 3,3 kg e na zona rural de 7,6 kg. Em relação às regiões brasileiras foi verificada aquisição de 17,5 kg na região Norte, 5,0 kg na Nordeste, 2,1 kg na Sudeste, 1,6 kg na Sul e 1,7 kg na Centro-Oeste (IBGE, 2010a).

Em outro documento, do mesmo ano e relativo ao mesmo período, o IBGE divulgou os gastos da população com pescado no país. No entanto, o documento informou os gastos com pescado juntamente aos gastos com carnes de outras espécies animais. Verificou-se que no período entre 2008 e 2009, o pescado (juntamente com as carnes de outras espécies) representou 21,9% das despesas mensais com alimentação no Brasil.

Também foi verificado que na POF anterior correspondente aos anos de 2002 e 2003 os gastos com estes alimentos corresponderam a 18,3%, portanto houve aumento do consumo destes produtos ao longo dos anos. As despesas com pescado e outras carnes corresponderam a 21,3% na zona urbana e 25,2% na zona rural em relação aos demais tipos de alimentos.

Com relação a cada região brasileira, os gastos com pescado e demais carnes corresponderam a 28,2% na região Norte, 22,9% na Nordeste, 19,9% na Sudeste, 22,3% na Sul e 22,6% na Centro-Oeste (IBGE, 2010b). De acordo com os dados publicados pelo IBGE pode-se verificar que o consumo é mais elevado nas regiões Norte e Nordeste.

Isto ocorre devido à produção de pescado ser maior nestas regiões e ao pescado ser consumido próximo aos locais de captura. O fato deste produto altamente perecível ser consumido de forma rápida garante melhor qualidade sensorial, microbiológica e nutricional do produto para o consumidor. Também garante menor custo devido aos menores gastos com o transporte e com a

manutenção da cadeia de frio em relação às demais regiões (SARTORI; AMÂNCIO, 2012).

Dentre os consumidores de pescado, as crianças são aqueles que apresentam o menor consumo, necessitando de maior trabalho de educação nutricional para estimular o consumo de pescado por elas, melhorando assim a qualidade de sua dieta (GODOY et al., 2010).

### **3.3. Descarte na Produção Mundial de Pescado**

O termo descarte ou rejeito, refere-se às espécies da fauna acompanhante que são capturadas durante a pesca, mas que, no entanto, não são retiradas para a comercialização ou mesmo para utilização pelos pescadores. Algumas destas espécies precisam ser devolvidas por serem protegidas por Lei. Outras simplesmente não apresentam valor comercial no mercado. A falta de interesse econômico e/ou tecnológico é uma das principais razões para tal devolução (FAO, 2013a; PATRICK; BENAKA, 2013).

Segundo a última estimativa da FAO para o descarte na produção mundial de pescado, baseada no período entre 1992 e 2001, a taxa de descarte estimada foi de 8%, o que correspondeu à média anual, no período, de 7,3 milhões de toneladas descartadas (FAO, 2013a).

No entanto, de acordo com Davies et al. (2009), as espécies da fauna acompanhante representam 40,4% do total de pescado marinho capturado anualmente no mundo, o que corresponde a cerca de 38,5 milhões de toneladas descartadas por ano. Algumas técnicas de captura de pescado, como as técnicas de arrasto, muito utilizadas na captura do camarão, são responsáveis por grande parte do descarte de pescado no mundo.

Assim, segundo os últimos dados da FAO, a pesca de arrasto para camarão e peixes ósseos demersais foi responsável por mais de 50% do total de pescado capturado e posteriormente descartado. A pesca de arrasto para captura de camarão em regiões tropicais é responsável pela maior taxa de descarte, correspondendo a 27% do total estimado de pescado devolvido ao mar (FAO, 2013a).



## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Materiais**

- Filé de tilápia congelado e sem pele;
- Camarão descascado cozido congelado;
- Água destilada;
- Vidrarias (bécker, erlenmeyer, bastão de vidro, funil de vidro, balão volumétrico, pipetas, tubo de ensaio);
- Reagentes (ácido tricloroacético - TCA, butilhidroxitolueno - BHT, ácido tiobarbitúrico - TBA, acetato de chumbo);
- Equipamentos (balança analítica, triturador, pHmetro, banho-maria, centrífuga, espectrofotômetro, cronômetro);
- Papel filtro;
- Tubos Falcon;
- Gelo.

### **4.2. Métodos**

#### **4.2.1 Avaliação sensorial - Questionário MIQ**

Inicialmente foi realizada a avaliação sensorial das amostras de peixe e de camarão. Para isso utilizou-se o questionário MIQ, adaptado para filé de tilápia congelado e para camarão congelado. Foi avaliado no filé de tilápia os seguintes parâmetros: cor, muco, odor, textura e disposição das fibras musculares. Já para o camarão foram avaliados: odor, aparência superficial, cor e firmeza manual. A cada parâmetro foi dada uma pontuação, e no final obteve-se uma nota total. Quanto mais próximo de zero a nota total está, maior será o nível de frescor daquele alimento estudado.

#### **4.2.2 Determinação do pH**

Para a determinação do pH no pescado, pesou-se 10 g de amostra previamente triturada e transferiu-se para um bécker. Foi adicionado 10 mL de água destilada ao becker, e com o auxílio de um bastão de vidro, foi homogeneizado por 1 min, em seguida, sendo mantido em repouso por 10 min até atingir a temperatura ambiente. A leitura foi feita com a utilização de um pHmetro, no qual o eletrodo foi submergido na mistura, mostrando o resultado no visor do equipamento quando a leitura foi estabilizada.

#### **4.2.3 Oxidação lipídica (avaliação das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico - TBARS)**

Foi pesado 10 g de cada amostra triturada, tilápia e camarão 1, e transferido para tubo de centrifugação do tipo Falcon. Foi adicionado aos tubos 1 mL de BHT 0,15% e 20 mL de TCA 5%, sendo homogeneizado logo em seguida. Os tubos foram levados para centrifugação por 10 min a uma rotação de 10.000 ppm à 4°C. Após essa etapa, filtrou-se o sobrenadante e transferiu-se o filtrado para um balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com TCA 5%. Em seguida, retirou-se uma alíquota de 2 mL da solução e transferiu-se para um tubo de ensaio, adicionando-se ao tubo 2 mL de TBA 0,08M e agitou-se por 1 min. Os tubos foram levados ao banho-maria em água fervente por 50 min, sendo em seguida levado a um banho de gelo até atingir a temperatura ambiente. As amostras foram transferidos para cubetas, para posterior leitura em um espectrofotômetro a 532 nm.

#### **4.2.4 Reação para gás sulfídrico - Prova de Éber**

Para essa análise foi pesada 10g de amostra e transferido para um erlenmeyer de 125 mL. A vidraria foi tampado com uso de papel de filtro e com o auxílio de elásticos. A superfície do papel de filtro foi embebida com acetato de chumbo, com auxílio de uma pipeta. O fresco foi levado a banho-maria em água fervente, no qual permaneceu por 10 min. Foi observada a presença de mancha preta no papel de filtro. A presença dessa mancha escura indica a presença de gás sulfídrico no pescado.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Avaliação sensorial**

A avaliação sensorial é uma importante análise realizada para determinar a qualidade e o frescor dos produtos pesqueiros. O MIQ é um sistema utilizado para estimar o frescor e a qualidade dos pescados, demonstrando ser rápido e eficiente para diversos tipos de pescados (OLIVEIRA 2009). Foram utilizadas as tabelas 1 e 2, disponibilizadas no roteiro de aula prática, para realização do teste MIQ nos pescados estudados.

**Tabela 1** - Esquema MIQ para avaliação sensorial de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) estocados em gelo.

PARÂMETROS	CARACTERÍSTICAS	NOTA
Cor	Brilhante, bege a rosa claro	0 ( )
	Ligeiramente opaca, bege mais escurecido	1 ( )
	Beje opaca, intercalada com manchas rosadas escurecidas	2 ( )
Muco	Transparente e fino	0 ( )
	Ligeiramente viscoso	1 ( )
	Muito viscoso	2 ( )
Odor	Fresco	0 ( )
	Não fresco, mas neutro	1 ( )
	Amoniacal	2 ( )
Musculatura	Pútrido	3 ( )
	Firme	0 ( )
	Ligeiramente mole	1 ( )
Textura	Mole	2 ( )
	Completamente autolisado, desfragmentando-se ao toque	3 ( )
	Vermelho brilhante	0 ( )
Sangue	Rubro a vinho	1 ( )
	Amarronzado	2 ( )
	Sem abertura, poucas aberturas	0 ( )
Disposição das fibras musculares	Com abertura em menos de 25% do filé	1 ( )
	Com abertura em mais de 75% do filé	2 ( )
	<b>ÍNDICE DE QUALIDADE</b>	

Fonte: autor, 2022.

Em relação ao filé de tilápia, foram dadas a nota 0 para os seguintes parâmetros: cor, muco, textura e disposição das fibras musculares. O critério odor recebeu nota 2. A nota dada à característica odor é um indicativo do início de estado de decomposição do peixe. O parâmetro sangue não foi avaliado, tendo em vista que o peixe foi devidamente processado, não apresentando sangue na embalagem. O filé de tilápia recebeu um escore de 2 pontos, demonstrando estar com um nível de frescor bastante aceitável.

**Tabela 2** - Esquema MIQ para avaliação sensorial de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* congelado

Parâmetros	Características	Escore
Odor	Característico, fresco, algas marinhas	0
	Neutro	1
	Ligeiramente acre ou rançoso	2
Aspecto geral	Brilhante, translúcida e branca	0
	Brilho menos intenso	1
	Carne opaca, esbranquiçada ou leitosa	2
Cor	Cinza sem pontos escuros bem definidos	0
	Cinza amarelado com pontos escuros	1
	Alaranjado a vermelho	2
Firmeza manual	Muito rígida e firme	0
	Ligeiramente mole	1
	Flácidas/borrachudas	2
<b>Índice de qualidade (escores totais)</b>		<b>(0 – 8)</b>

Fonte: autor, 2022.

Se tratando do camarão, para o parâmetro odor, foi dada a nota 0. Os critérios cor e firmeza manual receberam nota 1. Já a aparência superficial foi dada a nota 2. Foram observados no camarão o músculo com brilho menos intenso, um pouco opaco, presença de pontos enegrecidos, indicando a presença das vísceras e a sua firmeza manual não estava rígida. O camarão estudado recebeu o escore total de 4 pontos, nos mostrando que esse pescado já não apresenta um certo nível de frescor, podendo ser devido ao tempo ou estado de armazenamento, bem como a matéria-prima não ser de

alta qualidade.

Os resultados encontrados corroboram com os de Oliveira (2009) nos quais os escores obtidos no MIQ para os atributos de qualidade no pescado, aumentam com o tempo de estocagem em gelo, chegando próximo ao limite estabelecido. Isso ocorre, pois, vai acontecendo alterações físico-químicas e bioquímicas na carne de pescado, alterações enzimáticas e microbiológicas que levam a deterioração do produto.

## 5.2 Determinação do pH

Os resultados obtidos nessa análise estão expressos no quadro abaixo:

**Quadro 1** - Resultados para a análise de pH no pescado pelo método do homogeneizado de carne

<b>Amostra</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>pH (médio)</b>
Filé de tilápia	10,5501	5,60
Camarão (1)	10,3630	7,66

**Fonte:** Autor

A análise do pH está relacionado a um parâmetro de frescor, pois já é reconhecido internacionalmente que variação de pH na carne do pescado somente pode indicar que houve alguma alteração (bioquímica ou microbiológica), porém, não pode ser tratado como um único parâmetro para julgar a qualidade do pescado, ou até mesmo o considerá-lo como impróprio para o consumo (GONÇALVES, 2017). O pH do pescado, segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) deve se encontrar entre 6,5 a 6,8. Foi observado que o pH das amostras se encontram em desacordo com o padrão estabelecido por legislação, o peixe se encontrando abaixo da faixa e o camarão bem acima.

O baixo valor de pH no filé de pescado pode ser devido a ação de alguns microrganismos, pois sabe que bactérias lácticas e os *Enterococcus* produzem vários compostos, dentre eles os ácidos orgânicos que fazem baixar o pH (OLIVEIRA et al, 2008). Pode-se ter ocorrido também uma alteração na etapa do abate, no qual pode ter ocorrido um consumo ineficiente de glicogênio ou produção exagerada de ácido lático na respiração anaeróbia, que precede a etapa de rigor mortis.

Em um estudo de Oliveira (2009) viu-se que o pH do camarão varia de acordo com o tempo de estocagem, variando de 6,54 a 7,00 em 22 dias, podendo ser explicado por alterações bioquímicas que por ação de enzimas e microrganismos aumentam o pH da carne.

### 5.3 Oxidação lipídica - TBARS.

Os resultados encontrados no espectrofotômetro estão no quadro abaixo:

**Quadro 2:** Valores de absorvância encontrados na leitura em espectrofotômetro a 532 nm.

Amostra	Peso (g)	Absorvância
Filé de tilápia	10,0629	0,154
Camarão	10,1873	0,059

**Fonte:** autor

Nessa análise é determinada a concentração de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico, sendo a principal delas o malonaldeído (MDA), tendo em vista que esta, é formada devido a oxidação de lipídios, porém outras substâncias podem reagir com o TBA alterando o resultado. A rancidez, ou oxidação de lipídios define a vida útil, na medida em que gera produtos indesejáveis do ponto de vista sensorial e destrói vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais (OSAWA et al, 2005).

Para descobrir o valor de MDA através de uma curva padrão, foi utilizada uma equação fornecida pelo Laboratório de Carnes e Pescado da Universidade Federal do Ceará, representada pela fórmula abaixo:

$$y = 0,4746x - 0,0044 \quad (1)$$

$$R^2 = 0,9883$$

Onde: y = Absorvância medida das amostras

x = concentração de MDA em  $\mu\text{g}/2\text{mL}$  (C)

O limite máximo de MDA no pescado é de 3 mg/kg de amostra. Para se determinar a quantidade dessa substância em uma amostra de pescado pode-se utilizar a seguinte equação, obtendo-se um resultado em mg/kg:

(2)

Onde: C = absorvância da amostra e P = peso da amostra.

Com o uso da equação 1, foi possível identificar a presença de 0,33 mg/mL de MDA na amostra de tilápia e 0,13 mg/mL de MDA na amostra de camarão.

Usando a equação 2, podemos encontrar a quantidade de 0,38 mg/kg de MDA no peixe e de 0,14 mg/kg de malonaldeído no camarão. Com isso foi verificado que as amostras se encontram dentro do estabelecido para malonaldeído. Os valores encontrados em ambas as equações foram próximos, mostrando valores aproximados da quantidade de TBARS presente na carne dos pescados estudados.

#### 5.4 Prova de Éber

A prova de Éber se baseia na decomposição de aminoácidos sulfurados com liberação de enxofre que ao ser combinado com acetato de chumbo produz sulfeto de chumbo causando uma mancha preta no papel filtro (COSTA, 2014). A prova de Éber é uma análise qualitativa não sendo possível determinar a quantidade exata de sulfeto presente na amostra, mas indicando sua presença ou não.

Após a realização desta análise foi possível observar o seguinte resultado:

**Imagem 1:** Resultado para Prova de Éber



**Fonte:** Autores

O filtro da esquerda representa o resultado para o camarão e o da direita é o resultado para o filé de peixe.

O metabissulfeto de sódio é um aditivo aprovado o uso pela ANVISA. Em pescados o metabissulfeto de sódio tem uso aprovado como conservador, apenas para camarões e lagostas, tendo um limite máximo de 0,01g/100g de matéria-prima (BRASIL, 1988). Como aditivo pode causar reações alérgicas, como irritação de pele, irritação gástrica e asma.

O camarão utilizado nesta pesquisa, consta em sua embalagem a utilização de metabissulfeto de sódio. O uso desse aditivo justifica o aparecimento da mancha escura no papel de filtro, fazendo com que o surgimento dessa coloração não seja devido, necessariamente, a deterioração do camarão. Já no filé de peixe não foi observado o surgimento da mancha preta, indicando que a tilápia está em estado de frescor adequado para consumo.

## 6. CONCLUSÃO

O filé de tilápia apresentou resultado desconforme em relação ao pH do pescado, porém os resultados das outras análises apresentaram em conformidade com o estabelecido. A nota dada ao odor do peixe pode-se ter relação com o pH baixo da amostra. Já o camarão, foi possível avaliar que se apresenta em um estado de deterioração mais avançada, justificada pelo teste do MIQ, pH elevado e resultado positivo pela Prova de Éber para gás sulfídrico. Esses pescados podem ser consumidos sem trazer prejuízos à saúde, desde que devidamente preparados.

Diante ao exposto, é possível concluir que o filé de tilápia apresentou resultado desconforme em relação ao pH do pescado, porém os resultados das outras análises apresentaram em conformidade com o estabelecido.

A nota dada ao odor do peixe pode-se ter relação com o pH baixo da amostra. Já o camarão, foi possível avaliar que se apresenta em um estado de deterioração mais avançada, justificada pelo teste do MIQ, pH elevado e resultado positivo pela Prova de Éber para gás sulfídrico. Esses pescados podem ser consumidos sem trazer prejuízos à saúde, desde que devidamente preparados

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C., KARADZIC, V., Vaz, S., 2015. The seafood market in Portugal: Driving forces and consequences. **Mar. Policy** 61, 87–94.

BJØRNDAL, T., LAPPO, A., RAMOS, J., 2015. An economic analysis of the Portuguese fisheries sector 1960–2011. *Mar. Policy* 51, 21–30. **Bohnsack, J.A.**, 1993. Marine reserves: they enhance fish.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n.ºs.1255, de 25 de junho de 1962, n. 1236, de 2 de setembro de 1994, n.1812, de 8 de fevereiro de 1996, n. 2.244, de 4 de junho de 1997, n. 6.385, de 27 de fevereiro de 2008, n. 7.216, de 17 de junho de 2010 e n. 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Brasília, DF. 2017.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Resolução Cns/ms nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprovar a revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a Aditivos Intencionais, bem como os Anexos I, II, III e VII, todas do Decreto n.º 55.871, de 26 de março de 1965. Brasília, DF. 1988

Corrales, X., Vilas, D., Piroddi, C., Steenbeek, J., Claudet, J., Lloret, L., Calò, A., Di Franco, A., Font, T., Ligas, A., Prato, G., Sahyoun, R., Sartor, P., Guidetti, P., Coll, M., 2020. Multi-zone marine protected areas: Assessment of ecosystem and fisheries benefits using multiple ecosystem models. **Ocean Coast. Manag.** 193, 105232.

COSTA, Larissa Cristina. **Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne moída in natura comercializada em Campo Mourão - PR**. 2014. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão - Pr, 2014.

FAO, I. et al. The state of world fisheries and aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all, p. 200, 2016.

FAO: **consumo de pescado na América Latina e no Caribe crescerá 33% até 2030**. Organização das Nações Unidas - Brasil, 2018.

FIGUEIREDO, Erika Sabatini. **Métodos tradicionais e alternativos para a conservação de pescados**. 2016. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

GONÇALVES, Alex Augusto. O pH do pescado - um problema que merece ser esclarecido. **Aquaculture Brasil**. 2017.

GONÇALVES, Patrícia Maria Rocha. **O pescado e as bactérias do seu meio ambiente**. *Hig Aliment*. 2004;18(116/117):29-32.



INE, I. P. Estatísticas da Pesca 2010. **Instituto Nacional de Estatística, IP Lisboa, Portugal**, 2019.

JACQUET, J., PAULY, D., 2008. Funding priorities: big barriers to small-scale fisheries. **Conserv. Biol.** 22 (4), 832–835.

KOBLITZ, Maria Gabriela Bello. **Matérias-primas alimentícias: Composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

NILSON, J.A., FULTON, E.A., JOHNSON, C.R., HAWARD, M., 2019. **How to sustain Fisheries: Expert knowledge from 34 nations**. *Water* 11, 213.

OLIVEIRA, Nelma de Mello Silva et al. Avaliação físico-química de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetidos à sanitização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas - Sp, v. 28, n. 1, p.83-89, jan. 2008.

OLIVEIRA, Valéria Moura de et al. Método do índice de qualidade (MIQ) desenvolvido para camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivado. **Ciência da Vida**, Rj, v. 29, n. 1, p.60-71, jan. 2009.

ORDÓÑEZ PEREDA, Juan A. (Ed.). **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 2 v.

OSAWA, Cibele Cristina; FELÍCIO, Pedro Eduardo de; GONÇALVES, Linery Ap. Guaraldo. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. **Química Nova**, Campinas - Sp, v. 28, n. 4, p.655-663, fev. 2005.

PINNEGAR, J.K., ENGELHARD, G.H., JONES, M.C., CHEUNG, W.W.L, PECK, M.A., RIJNSDORP, A.D., BRANDER, K.M,. Socio-economic impacts—Fisheries. In: Quante, M., Colijn, F. (Eds.), *North Sea Region Climate Change Assessment*. **In: Regional Climate Studies**, Springer, Cham. 2016.

PINTO, B. V. V. **Elaboração de fishburger com resíduos da filetagem da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) adicionados de transglutaminase**. 2016. 93p. 99 Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

PITA, C., GASPAR, M., 2020. Small-scale Fisheries in Portugal: Current situation, challenges and opportunities for the future. **In: Pascual-Fernández, J., Pita, C., Bavinck, M. (Eds.), Small-Scale Fisheries in Europe: Status, Resilience and Governance**. In: MARE Publication Series, vol. 23, Springer, Cham.

RODRIGUES, Amanda Ricci; ABDALLAH, Patrícia Raggi; GASALLA, Maria A. Cost structure and financial performance of marine commercial fisheries in the South Brazil Bight. **Fisheries Research**, v. 210, p. 162-174, 2019.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; GONCALVES, Alex Augusto. Qualidade e segurança do pescado. **Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)**, São Paulo, v. 71, n. 1, 2012.

VIEGAS, Vera Lúcia Coelho. **Pesca comercial na costa alentejana: rendimento, esforço de pesca, rejeições e efeitos da proteção**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora. 2016.