



**MARINHA DO BRASIL**  
**INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA MARINHA**  
**PPGBM – IEAPM/UFF**

**ANA MARIA DA SILVA**

**TECNOLOGIAS E PRODUTOS À BASE DE PESCADO MARINHO**

**ARRAIAL DO CABO**

**2019**

**ANA MARIA DA SILVA**

**TECNOLOGIAS E PRODUTOS À BASE DE PESCADO MARINHO**

Trabalho de Dissertação de Mestrado apresentado como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Biotecnologia Marinha, dentro do Programa Associado de Pós-Graduação em Biotecnologia Marinha (PPGBM), apresentado ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM e à Universidade Federal Fluminense - UFF

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Coutinho

Coorientadora: Dra. Juliana Cristina Veit

**ARRAIAL DO CABO**

**2019**

S586d Silva, Ana Maria da

Tecnologias e produtos à base de pescado marinho / Ana Maria da Silva – Arraial do Cabo, 2019.  
70 p. : il.

Orientador: Ricardo Coutinho  
Co-orientador: Juliana Cristina Veit  
Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Marinha) – IEAPM/UFF, 2019.

1. Biotecnologia marinha. 2. Pescados – Processamento. 3. Pescados – Tecnologia. 4. Pescados – Desenvolvimento. 5. Pescados – Produtos. – I. Coutinho, Ricardo. II. Veit, Juliana Cristina.  
III. Título.

CDD: 660.6

**ANA MARIA DA SILVA**

**TECNOLOGIAS E PRODUTOS À BASE DE PESCADO MARINHO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira e à Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE em Biotecnologia Marinha.

**COMISSÃO JULGADORA:**

---

**Prof. Dr. Altevir Signor**  
**Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste**

---

**Prof. Dr. Eduardo Barros Fagundes Neto**  
**Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM**

---

**Prof. Dr. Ricardo Coutinho**  
**Orientador – Presidente da Banca**  
**Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM**

**Arraial do Cabo, 25 de fevereiro de 2019**

## **DEDICATÓRIA**

Quando vamos até o fundo do mar, descobrimos que ali jamais poderíamos viver sozinhos. Então levamos mais alguém. E esta pessoa, chamada de dupla, companheiro ou simplesmente amigo, passa a ser importante para nós. Porque, além de poder salvar nossa vida, passa a compartilhar tudo que vimos e sentimos. E em duplas, passamos a ter equipes, e estas passam a ser cada vez maiores e mais unidas. E assim entendemos que somos todos velhos amigos mesmo que não nos conheçamos. E esse elo que nos une é maior que todos os outros que já encontramos. E isso faz com que nós mais do que amigos, sejamos irmãos (Jean Jacques Cousteau).

E graças a Deus em primeiro lugar e à essa equipe enorme de amigos e pesquisadores, conseguimos chegar até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família Silva e a minha família Feiden, em especial, a meu esposo Armin Feiden de todo coração, pelo exemplo de paciência e amor incondicionais, pela parceria integral em todos os momentos. À minha filha Ana Paula, meu genro Anderson por toda colaboração, ajuda e amor incondicionais.

Agradeço imensamente ao meu querido orientador Dr. Ricardo Coutinho por toda paciência e ensinamentos.

Agradeço imensamente a minha querida coorientadora Dra. Juliana Cristina Veit, por todos os ensinamentos, paciência e disponibilidade.

Agradeço de coração a toda a Família IEAPM, pelo acolhimento e amizade, à meus colegas da Pós, meus amigos militares, ao pessoal da cozinha, que sempre nos proporcionaram uma ótima refeição.

Agradeço à Unioeste- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, nos cursos de Agronomia, Engenharia de Pesca e ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural e Sustentável. Pelas parcerias e disponibilização de seus laboratórios de Alimentos e de Tecnologia e Processamento do Pescado. Ao LQA, laboratório de Análises de Alimentos e ao All Labor. Aos professores: Dr. Aldi Feiden, Dr. Gilberto Costa Braga, Dr. Alberto Feiden, Dra. Adriana Maria de Grandi, Dr. Altevir Signor e aos técnicos dos laboratórios.

O presente trabalho **“Tecnologias e Produtos à Base de Pescado Marinho”** foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Agradeço a CAPES, pela bolsa de Mestrado, que contribuiu e muito para a realização deste trabalho. Número do Processo: 1748121. Vigência do Processo: 09/2017 – 02/2019.

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço à psicóloga Jussara Henn, pelo apoio incondicional, pelas conversas e orientação.

Agradeço à minha secretária do lar, Dona Leoni Klitze, que me deu todo suporte em minha casa, para que eu pudesse estudar fora.

Agradeço imensamente à minha amiga de todas as horas Eunice Terezinha Scherer Bottini e família, pelo apoio e amor incondicionais.

Agradeço imensamente ao meu amigo de todas as horas, Adriano Vítor Azevedo, pelo apoio, por toda ajuda e amor incondicionais.

Agradeço imensamente a todos os meus professores do PPGBM, Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Marinha, pelos ensinamentos, pelo acolhimento, pela paciência, pela vivência diária nas aulas, por todo amor e carinho envolvidos, por estarem ali, por amor à profissão e à nós alunos...

GRATIDÃO.

O mar não é um obstáculo...é um caminho.  
(Amir Klink)

## SUMÁRIO

RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	3
3 OBJETIVOS.....	4
3.1 Objetivo Geral.....	4
3.2 Objetivos Específicos.....	4
4 HIPÓTESE DA PESQUISA.....	4
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
CAPÍTULO 1.....	6
COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA, NUTRICIONAL E SENSORIAL DE PRODUTOS À BASE DE PESCADO MARINHO.....	6
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
2.1 Elaboração dos Produtos.....	10
2.2 Análises Físico Químicas e Microbiológicas.....	12
2.3 Avaliação Nutricional.....	12
2.4 Análise Sensorial.....	13
2.5 Análise dos Resultados.....	15
3 RESULTADOS.....	16
4 DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	20
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
CAPÍTULO 2.....	24
DEFUMAÇÃO DO PESCADO MARINHO: ANCHOVA ( <i>Pomatomus saltatrix</i> ), CAÇÃO ( <i>Carcharhinus spp</i> ) E SARDINHA ( <i>Sardinella brasiliensis</i> ) E UMA CULTIVADA EM ÁGUAS CONTINENTAIS: TILÁPIA ( <i>Oreochromis     niloticus</i> ).....	24
RESUMO.....	24
ABSTRACT.....	25
1 INTRODUÇÃO.....	27
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	29
2.1 Preparo da Matéria-prima.....	31
3 RESULTADOS.....	32
3.1 Resultados das Análises Microbiológicas.....	32
3.2 Resultados da Análise de Composição Físico-Química.....	33
3.3 Resultados da Análise de Valor Nutricional.....	34
3.4 Resultado de Rendimento e Perdas de Água e Gorduras.....	34
3.5 Análise Estatística dos Produtos Defumados.....	35
4 DISCUSSÃO.....	36
5 CONCLUSÃO.....	37
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37



CAPÍTULO 3.....	40
SEMI CONSERVAS DE PESCADO MARINHO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO- QUÍMICA , MICROBIOLÓGICA e nutricional.....	40
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	40
RESUMEN.....	41
1 INTRODUÇÃO.....	42
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	45
2.1 Procedimento Experimental.....	45
2.2 Análises Físico Químicas e Microbiológicas.....	49
3 RESULTADOS.....	50
4 DISCUSSÃO.....	52
5 CONCLUSÃO.....	54
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Cação <i>Carcharhinus spp.</i> .....	2
Figura 02: Sardinha <i>Sardinella brasiliensis</i> .....	3
Figura 03: Anchova <i>Pomatomus saltatrix</i> .....	3
Figura 04: Ficha da Análise Sensorial.....	13
Figura 05: Amostras de 20 g de Bolo de Chocolate com Adição de Carne de Cação, em Copos de 50 ml.....	14
Figura 06: Amostras de 20 g de Quibe de Sardinha, em Copos de 50 ml.....	14
Figura 07: Amostras de 40 g de Almôndegas de Anchova, em Copos de 50 ml. .....	15
Figura 08: Cação Defumado.....	30
Figura 09: Sardinha Defumada.....	30
Figura 10: Anchova Defumada.....	31
Figura 11: Semi Conserva de Cação ao Natural.....	46
Figura 12: Semi Conserva de Sardinha no Azeite.....	47
Figura 13: Semi Conserva de Anchova em Molho com Tomates.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Formulação Para Almôndegas Com Adição de CMS (carne mecanicamente separada) de Anchova.....	11
Tabela 02: Formulação para Quibe com Adição de CMS de Sardinha.....	11
Tabela 03: Formulação Para o Bolo de Chocolate Com Adição de CMS (carne mecanicamente separada) de Cação.....	12
Tabela 04: Caracterização centesimal das Almôndegas de Anchova, Bolo de Chocolate com CMS de Cação e Quibe de Sardinha.....	16
Tabela 05: Análises Microbiológicas das Almôndegas de Anchova, Bolo de Chocolate de Cação e Quibe de Sardinha.....	16
Tabela 06: Valor Nutricional das Almôndegas de Anchova, Bolo de Chocolate Com CMS de Cação e Quibe de Sardinha.....	17
Tabela 07: Análises Sensoriais Utilizando-se Escala Hedônica de 7 Pontos....	18
Tabela 08: Análises Sensoriais Utilizando-se Escala Hedônica de 7 Pontos....	18
Tabela 09: Resultados da ANOVA das Análises Sensoriais.....	18
Tabela 10: Resultados das Comparações de Médias das Análises Sensoriais com o Teste Tukey.....	19
Tabela 11: Resultados do Ensaio 01.....	32
Tabela 12: Resultados do Ensaio 02.....	32
Tabela 13: Caracterização Química de Pescado Tipo: Anchova, Cação, Sardinha e Tilápia <i>In Natura</i> (peso úmido ou matéria natural).....	33
Tabela 14: Caracterização Química de Pescado Tipo: Anchova, Cação, Sardinha e Tilápia Defumados (peso úmido ou matéria natural).....	34
Tabela 15: Valor Nutricional do Pescado Defumado Tipo: Anchova, Cação, Sardinha e Tilápia.....	34
Tabela 16: Médias dos Pesos, Rendimento dos Defumados e Perdas Totais...35	
Tabela 17: Resultados da ANOVA do Pescado Defumado.....	35
Tabela 18: Resultados das Comparações de Médias dos Pescados Defumados com o Teste Tukey.....	35
Tabela 19: Formulação de Semi Conserva de Cação.....	48
Tabela 20: Formulação de Semi Conserva de Anchovas.....	48
Tabela 21: Formulação de Semi Conserva de Sardinhas.....	49
Tabela 22: Caracterização Centesimal de Pescado Tipo: Anchova, Cação e Sardinha <i>in natura</i> (peso úmido ou matéria natural).....	50
Tabela 23: Caracterização Centesimal das Semi Conservas de Pescado Tipo: Anchova (em molho com tomates), Cação (em água e sal) e Sardinha (em azeite de oliva) (peso úmido ou matéria natural).....	51
Tabela 24: Análise Microbiológica das Conservas de Pescado Tipo: Anchova, Cação e Sardinha.....	51
Tabela 25: Valor nutricional das semi conservas de pescado tipo: Anchova (em molho com tomates), Cação (em água e sal) e Sardinha ( em azeite). .....	52

## BIOGRAFIA

Ana Maria da Silva, nascida aos 17 dias do mês de março de 1965, na cidade de Dracena, SP. Filha de Flosino Miguel da Silva (*in memoriam*) e de Ana Ferreira Sena da Silva (*in memoriam*). Bacharel Engenheira de Pesca pela UFC- Universidade Federal do Ceará. Reside atualmente na cidade de Marechal Cândido Rondon, PR. Tem experiência nas seguintes áreas: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, com ênfase em Recursos Pesqueiros de Águas Continentais, Aquicultura e Processamento de Pescado, particularmente na inclusão de Pescado na Alimentação Escolar. Biotecnologia Marinha, desenvolvimento de produtos à base de pescado marinho. Usa software livre, na Plataforma Poseidon Linux e Ubuntu. Possui diversos cursos de formação complementar.

## RESUMO

O pescado marinho normalmente é pouco utilizado nas formas não tradicionais, quando comparado com as diversas inovações desenvolvidas para o pescado de águas continentais. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo a elaboração e o desenvolvimento de produtos inovadores à base de pescado marinho, avaliando seus parâmetros físico-químicos, microbiológicos, nutricionais e sensoriais. Nossa hipótese de pesquisa é de que as inovações desenvolvidas para o pescado de águas continentais podem ser adaptadas para o pescado marinho, reduzindo custos e gerando renda. Foram elencadas três espécies de pescado marinho, as de maior produção na pesca da região de Arraial do Cabo, RJ. Foram elas: o cação (*Carcarhinus spp*), a sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e a anchova (*Pomatomus saltatrix*). O estudo foi realizado em três partes, a saber: A primeira parte foi relacionado com a “Composição Química, Microbiológica, Nutricional e Sensorial de Produtos à Base de Pescado Marinho”, onde foram elaborados bolo de chocolate com adição de carne de cação, quibe de sardinha e almôndegas de anchova. A metodologia utilizada para o desenvolvimento e elaboração destes produtos seguiu a metodologia para pescado cultivado em água doce. Em relação às análises sensoriais, todos os produtos tiveram aceitação acima de 80%. Os resultados da composição físico-química, microbiológica e nutricional ficaram dentro do que preconiza a legislação brasileira. A segunda parte versou sobre a “Defumação do Pescado Marinho”, onde foram elaborados produtos defumados à base de três espécies de pescado marinho, anchova, cação e a sardinha e uma espécie de pescado cultivado em água doce a tilápia. A metodologia utilizada para a defumação foi adaptada da metodologia para pescado cultivado em água doce. Os resultados do rendimento e perdas dos diferentes produtos defumados não tiveram diferença estatística significativa e a média de rendimento foi de 47,40% com a média das perdas de 52,60%. Na terceira parte foi estudado o “Desenvolvimento de Semi Conservas de Pescado Marinho”, onde foram elaboradas semi conservas de cação, sardinha e anchova. A metodologia utilizada foi adaptada de enlatamento de pescado de águas continentais. Os resultados da análise microbiológica se mostraram

satisfatórios e dentro dos padrões que preconiza a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Os resultados de análise de composição centesimal também foram semelhantes aos obtidos por outros autores. No estudo se buscou otimizar algumas técnicas em processamento do pescado e desenvolver outras, para uma melhor conservação do pescado marinho. O desenvolvimento de novos produtos à base de pescado marinho, pode vir a ser considerado uma inovação tecnológica que poderá agregar um maior valor ao pescado marinho tanto de valor comercial, quanto ao pescado marinho de baixo valor como acontece com o pescado de águas continentais, confirmando nossa hipótese. Nosso estudo gerou vários protocolos de desenvolvimento de produtos, que poderão ser utilizados com as mais variadas espécies de pescado marinho disponíveis no país.

Palavras-chave: Biotecnologia marinha, processamento do pescado, tecnologia de pescado, desenvolvimento de produto, produtos de pescado, inovação tecnológica.

## ABSTRACT

Marine fish are often little used in non-traditional ways when compared to the various innovations developed for freshwater fish. Thus, the present work had as its objective the elaboration and development of innovative fish products based on marine fish, evaluating their physical-chemical, microbiological, nutritional and sensorial parameters. Our research hypothesis is that the innovations developed for freshwater fish can be adapted to marine fish, reducing costs and generating income. Three species of marine fish, the ones with the highest production in the area of Arraial do Cabo, RJ, were listed. They were: the dogfish (*Carcharhinus spp*), the sardine (*Sardinella brasiliensis*) and the bluefish (*Pomatomus saltatrix*). The study was carried out in three parts, namely: The first part was related to the "Chemical, Microbiological, Nutritional and Sensorial Composition of Marine Fishery Products", where chocolate cake was elaborated with the addition of dogfish meat, kibbe of sardines and bluefish meatballs. The methodology used for the development and elaboration of these products followed the methodology for fish cultured in fresh water. Regarding the sensorial analyzes, all the products had acceptance above 80%. The results of the physic-chemical, microbiological and nutritional composition were within the Brazilian legislation. The second part dealt with the "Smoking of the Marine Fish", where smoked products were made based on three species of marine fish, bluefish, dogfish and sardines and a fish species cultivated in freshwater tilapia. The methodology used for smoking was adapted from the methodology for freshwater fish. The results of the yield and losses of the different smoked products did not have significant statistical difference and the average yield was of 47.40% with the average loss of 52.60%. In the third part, the "Development of Semi-preserves of Marine Fish" was studied, where semi-preserves of dogfish, sardines and bluefishes were elaborated. The methodology used was adapted from canning freshwater fish. The results of the microbiological analysis were satisfactory and within the standards recommended by ANVISA (National Agency of Sanitary Surveillance). The results of the centesimal composition analysis were also similar to those obtained by other authors. The

study sought to optimize some techniques in fish processing and to develop others for better conservation of marine fish. The development of new products based on marine fish may be considered a technological innovation that could add a greater value to marine fish of both commercial value and low value marine fish such as freshwater fish, confirming our hypothesis. Our study has generated several product development protocols that can be used with the most varied marine fish species available in the country.

Keywords: Marine biotechnology, fish processing, fish technology, product development, fish products, technological innovation.



## 1 INTRODUÇÃO

A produção pesqueira mundial, alcançou um máximo de aproximadamente 171 milhões de toneladas em 2016. O consumo do pescado aumentou de 9,0 kg em 1961, para 20,2 kg em 2015, com uma taxa de crescimento de 1,5% ao ano. Em 2015, o pescado representou 17% do valor de proteína animal consumida pela população mundial (FAO, 2018).

Houveram muitos avanços científicos importantes nas tecnologias de processamento do pescado e na área de embalagens nos últimos anos. A aplicação destas tecnologias para pescado marinho ainda não foi efetivamente estudada (JEANTET et al., 2016).

O estudo científico destas tecnologias, poderá resultar num aumento do aproveitamento integral do pescado marinho em todo o país, aumentando a qualidade dos produtos gerados, diminuindo os custos e o desperdício nas capturas e tendo como resultante, o aumento significativo de emprego e renda no setor pesqueiro brasileiro (FIPERJ, 2013b).

O desenvolvimento de produtos à base de pescado, vem sendo pesquisados há algum tempo, mas devido à diversos problemas, tanto tecnológicos como de estrutura física, equipamentos e pessoal qualificado, não vem sendo realizado em grande escala.

Embora existam espécies de alto valor comercial, uma quantidade significativa de espécies de pescado é comercializada por baixos preços, proporcionando à população em geral, acesso a um alimento de excelente valor nutricional.

Outro aspecto importante, além do desenvolvimento de novos produtos, é o desenvolvimento de embalagens sustentáveis, para que possam atender as demandas por produtos à base de pescado, não só para a inserção na Alimentação Escolar, bem como para uso comercial, para se ter um produto com segurança alimentar.

Um alimento seguro, pode ser compreendido como o produto que não causa nenhum dano à saúde do consumidor quando ingerido (FIPERJ, 2017).

O município de Arraial do Cabo-RJ que fica próximo ao município de Cabo Frio-RJ, é uma região de alto potencial pesqueiro. A diversidade

geográfica da costa fluminense, aliada às características oceanográficas do litoral, como a ocorrência da Ressurgência, fenômeno natural de afloramento de águas frias e ricas em nutrientes, o que enriquece as águas da plataforma costeira, mantém a alta diversidade e produtividade de espécies pesqueiras (FIPERJ, 2013b). Para a realização deste estudo, foram escolhidas três espécies de pescado marinho, que ocorrem nessa região, conforme descritas abaixo.

O cação *Carcharhinus spp*, pode ser encontrado em todo litoral brasileiro. Sua distribuição ocorre desde a Região Norte até a Região Sul do Brasil. Possui um corpo alongado, focinho pontudo, a nadadeira caudal apresenta o lobo superior maior que o inferior (Figura 1). Sua coloração é cinza claro ou cinza chumbo. Pode atingir mais de 1,5 m de comprimento e pesar até 40 kg (FROESE; PAULY, 2017).

Figura 01: Cação *Carcharhinus spp*.



Fonte: Froese & Pauly (2017).

A sardinha *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), chamada popularmente de sardinha-verdadeira (Figura 2), é uma espécie de peixe da família *Clupeidae* de interesse econômico no Sudeste do Brasil (FIGUEIREDO, SALLES & RABELO, 2010). Sua distribuição ocorre ao longo do Oceano Atlântico e no Indo Pacífico. No Brasil é encontrada no Rio de Janeiro até Santa Catarina, Cabo de Santa Marta, numa profundidade de 30m à 100m. É uma espécie de vida curta e crescimento rápido (FROESE; PAULY, 2017).

Figura 02: Sardinha *Sardinella brasiliensis*.



Fonte: Froese & Pauly (2017).

A anchova ou enchova, *Pomatomus saltatrix* (Figura 3) é uma espécie pelágica, que forma grandes cardumes, mas, à medida que crescem, tendem a se isolar. Sua distribuição geográfica ocorre desde a Região Norte até a Região Sul do Brasil. É um peixe com escamas, o corpo é alongado, fusiforme e comprimido. A coloração é azulada no dorso e prateada nos flancos e ventre (IBAMA/CEPSUL, 2009; FROESE; PAULY, 2017).

Figura 03: Anchova *Pomatomus saltatrix*.



Fonte: Crocecapuano (2018).

## 2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A Dissertação é composta de 03 (três) capítulos (artigos científicos), que serão submetidos às seguintes revistas: (1) Journal Processing and Preservation, (2) International Journal of Environmental of Research e, (3) Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver produtos à base de pescado marinho com foco em agregar valor, aumentar o tempo de prateleira e reduzir desperdícios.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Elaborar produtos de pescado marinho, tais como, bolos, quibes, almôndegas, pescado marinho defumado e pescado marinho em semi conservas, buscando agregar valor e diversificar formas de consumo.

Otimizar técnicas de conservação do pescado através do desenvolvimento de novos protocolos para produtos processados de pescado marinho.

Proporcionar aos consumidores praticidade no consumo do pescado.

Desenvolver novas tecnologias de processamento e aproveitamento de pescado.

### 4 HIPÓTESE DA PESQUISA

É possível desenvolver produtos à base de carne de pescado marinho, utilizando e modificando receitas de produtos com pescados cultivados em águas continentais.

### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CROCECAPUANO. **CroceCapuano**. Site Comercial. Disponível em: <<http://www.crocecapuano.it/>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

FIGUEIREDO, José Lima de; SALLES, Ana Carolina Ribeiro; RABELO, Leandro Bonesi. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei: Clupeidae) Nome Válido Aplicado a Sardinha-verdadeira no Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 50, n. 18, p. 281–283, 2010.

FIPERJ. **Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro – Anos 2011 e 2012**. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2013a. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2011\\_bol\\_\\_bra.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf)>.

\_\_\_\_\_. **Dados de Produção Pesqueira Marinha - Julho a Dezembro de 2017 - Região Norte Fluminense**. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2017. Disponível em: <<http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/arquivo/download/225>>.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro Diagnóstico da Pesca no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2013b. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7373350-Diagnostico-da-pesca-do-estado-do-rio-de-janeiro.html>>.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals**. Rome, Italy: FAO, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I9540EN/i9540en.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

FROESE, R.; PAULY, D. **FishBase**. Banco de Dados. Disponível em: <<http://www.fishbase.de/search.php>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

IBAMA/CEPSUL. **Relatório sobre a Reunião Técnica para o Ordenamento da Pesca da Anchova (*Pomatomus saltarix*) nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil**. Itajaí-SC: Centro de ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade / Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul - CEPSUL, 2009. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio\\_de\\_ordenamento/enchova/rel\\_2009\\_prel\\_anchova.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio_de_ordenamento/enchova/rel_2009_prel_anchova.pdf)>.

JEANTET, Romain; FLOURY, Juliane. Inhibition of Food Modifying Agents. In: JEANTET, Romain et al. (Org.). **Handbook of Food Science and Technology: Food Process Engineering and Packaging**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2016. v. 2. p. 33–99. Disponível em: <<http://www.wiley.com>>.

## **CAPÍTULO 1**

### **COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA, NUTRICIONAL E SENSORIAL DE PRODUTOS À BASE DE PESCADO MARINHO**

**Ana Maria da Silva, Ana Paula da Silva Leonel, Juliana Cristina Veit, Armin Feiden, Ricardo Coutinho**

#### **RESUMO**

As tecnologias de processamento do pescado estão em pleno desenvolvimento, com novas técnicas e formulações para a elaboração de produtos. O objetivo deste trabalho, foi a elaboração de análises de composição físico-química, microbiológica, nutricional e sensorial de três produtos desenvolvidos à base de pescado marinho. A Carne Mecanicamente Separada (CMS), foi utilizada na elaboração de três formulações: almôndegas de anchova, quibe de sardinha e bolo de chocolate com adição de carne de cação. As análises sensoriais foram realizadas com público, não treinado, estudantes, servidores e professores de diversos cursos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cada provador recebeu três amostras, uma de cada produto, e um questionário, baseado em Escala Hedônica de 7 pontos. Quanto ao grau de aceitabilidade das almôndegas de anchova, 56,67% dos provadores “gostaram muito”, 30% “gostaram”, 10% “gostaram ligeiramente” e 33% “desgostaram ligeiramente”. Os resultados para o Bolo de Chocolate com CMS de Cação, foram positivos, onde nenhum provador reprovou o produto, 50% “gostaram muito”, 40% “gostaram” e 10% “gostaram ligeiramente”. Esta maior aceitação ocorreu possivelmente pela pouca interferência do pescado no sabor do produto. Já em relação ao Quibe de Sardinha, foi aceito por 86,67% dos provadores entrevistados, (“gostei”, “gostei ligeiramente” e “gostei muito”), 6,67% ficaram indiferentes quanto ao sabor do produto e a mesma percentagem “desgostaram ligeiramente”. Para a caracterização química, foram utilizados os protocolos para análises de produtos processados à base de pescado de acordo com a legislação. Foram analisados os parâmetros de umidade, proteínas, lipídeos e cinzas, com os seguintes resultados: umidade

81,15% para almôndegas; 30,40% para bolo de chocolate, 54,56% para o quibe; proteínas 20,83% para almôndegas, 12,35% bolo de chocolate, 33,40% quibe; lipídeos 19,74% almôndegas, 16,11% bolo de chocolate, 5,86% quibe; cinzas 17,40% almôndegas, 3,00% bolo de chocolate, 7,36% para o quibe. As análises microbiológicas foram elaboradas segundo as normas da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 e, como preconiza a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), para alimentos à base de pescados e produtos de pesca. Os resultados obtidos estiveram dentro dos padrões esperados e mostraram a ausência de *Salmonella spp*; presença de  $1,0 \times 10^1$  para *Staphylococcus* coagulase positiva e Coliformes à 45°. Em relação à análise nutricional, esta foi realizada através de cálculos baseados na composição química dos produtos desenvolvidos. E os resultados do valor nutricional para a porção de 40 g foram: proteínas 20,83% para almôndegas, 12,34% para bolo de chocolate e 33,40% para o quibe; carboidratos 3,67% almôndegas, 6,98% bolo de chocolate, 25,59% para o quibe; lipídeos 19,74% para almôndegas, 16,11% bolo de chocolate, 5,86% para o quibe; minerais 1,24% para almôndegas, 1,29% bolo de chocolate e de 0,34% para o quibe; quilocalorias 89,10% almôndegas, 57,14% bolo de chocolate e de 181,08% para o quibe. Os resultados das análises demonstraram ser favoráveis, para o desenvolvimento de novos produtos à base de pescado marinho, para os mais variados mercados. Isto poderá agregar um maior valor ao pescado e impactar favoravelmente a economia de regiões pesqueiras e de produtores, disponibilizando produtos de qualidade, tanto para a alimentação escolar e militar e também para vendas em supermercados, bares e restaurantes, por exemplo.

Palavras-chave: Alimentação, processamento, desenvolvimento, produtos, pescado, biotecnologia.

### ABSTRACT

Fish processing technologies are in full development, with new techniques and formulations for the elaboration of products. The objective of this work was the elaboration of analyzes of the physic-chemical,

microbiological, nutritional and sensorial composition of three products developed based on marine fish. The Mechanically Separated Meat (CMS) was used in the preparation of three formulations: bluefish meatballs, sardine kibbe and chocolate cake with the addition of meat. The sensorial analyzes were carried out with the public, untrained, students, servants and professors of several courses of a higher education institution, of the Western Paraná State University. Each tester received three samples, one from each product, and a questionnaire based on Hedonic Scale of 7 points. Regarding the degree of acceptability of bluefish meatballs, 56.67% of the tasters "liked it very much", 30% liked it, 10% liked it lightly and only 33% disliked it slightly. The results for the Dogfish Chocolate Cake were positive, where no taster reproved the product, 50% "liked it very much", 40% liked it and 10% liked it slightly. This greater acceptance was possibly due to the poor interference of the fish in the flavor of the product. Regarding the Sardine Kibbe, it was accepted by 86.67% of the interviewed tasters, ("liked", "liked slightly" and "liked"), 6.67% were indifferent about the taste of the product and the same percentage "Slightly disgusted." For the chemical characterization, protocols were used for analysis of processed fish products according to the legislation. Moisture, protein, lipid and ash parameters were analyzed, with the following results: 81.15% humidity for meatballs; 30.40% for chocolate cake, 54.56% for the kibbe; 20.83% protein for meatballs, 12.35% for chocolate cake and 33.40% for kibbe; lipids 19.74% for meatballs, 16.11% for chocolate cake and 5.86% for kibbe; ashes 17.40% for meatballs, 3.00% for chocolate cake and 7.36% for the kibbe. The microbiological analyzes were elaborated according to the norms of RDC No. 12, of January 2, 2001 and, as recommended by ANVISA (National Agency for Sanitary Surveillance), for food based on fish and fish products. The results obtained were within the expected standards and showed the absence of *Salmonella spp*; presence of  $1.0 \times 10^1$  for coagulase positive *Staphylococcus* and Coliformes at 45°. In relation to the nutritional analysis, this was done through calculations based on the chemical composition of the products developed. And the results of the nutritional value for the 40 g portion were: proteins 20.83% for meatballs, 12.34% for chocolate cake and 33.40% for the kibbe; carbohydrates



3.67% meatballs, 6.98% chocolate cake, 25.59% for the kibbe; lipids 19.74% for meatballs, 16.11% for chocolate cake, 5.86% for the kibbe; minerals 1.24% for meatballs, 1.29% for chocolate cake and 0.34% for the kibbe; kcalories 89.10% for meatballs, 57.14% for chocolate cake and 181.08% for the kibbe. The results of the analyzes have proved to be favorable for the development of new marine fish products for the most varied markets. This could add a greater value to the fish and favorably impact the economy of fishing regions and producers, providing quality products, both for school and military food and also for sales in supermarkets, bars and restaurants, for example.

Key words: Feeding, processing, development, products, fish, biotechnology.

## **1 INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento de protocolos para a elaboração de produtos à base de pescado marinho, baseados em estudos com pescado cultivado, se torna uma forma importante de aproveitamento do pescado, tanto de alto quanto baixo valor comercial. Esses processos podem agregar um valor maior ao produto, se estabelecermos novas formulações à base de pescado marinho de captura ou de cultivos, onde eles possam ser melhor utilizados.

O pescado constitui uma fonte de proteínas de alto valor biológico, com um adequado balanceamento de aminoácidos essenciais, além de conter vitaminas e minerais fundamentais ao organismo (VEIT et al. 2012).

O pescado é um alimento muito perecível, exigindo cuidados especiais em seu transporte, recebimento e armazenamento, conservação e manipulação, podendo trazer alguns riscos à saúde do consumidor, se não forem feitos controles de qualidade efetivos (PEREIRA & FONSECA, 2011). As análises físico-química e microbiológicas, segundo as normas da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), cumprem esse papel para manter a esterilidade comercial dos alimentos (ZENEON et al., 2008).

Estudos mostram a importância dos lipídeos obtidos nos pescados na alimentação humana, pois são fontes em ácidos graxos da família ômega-3 (VISENTAINER et al., 2000).

Conforme observado pela FAO (2007), o pescado é uma das matérias-primas mais versáteis das “commodities” alimentícias. Podendo ser elaborados diversos produtos, para os mais variados gostos.

A Análise Sensorial é usada para analisar, medir e interpretar as reações características dos alimentos, sendo percebidas através dos sentidos: cheiro, sabor, tato e audição (DOMENE et al., 2002). Com o teste em Escala Hedônica, o indivíduo expressa o grau de gostar ou desgostar de determinado produto, de forma globalizada ou em relação à um atributo específico (ZENEON et al. 2008).

Diante deste contexto, o presente trabalho, teve como objetivo a elaboração de novos produtos utilizando-se como matéria-prima o pescado marinho, tais como: bolo de chocolate com adição de carne de cação (*Carcarhinus spp*), quibe com adição de carne de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e almôndegas, com adição de carne de anchova (*Pomatomus saltatrix*). Foram avaliados e caracterizados os seguintes parâmetros: a composição química, microbiológica, nutricional e sensorial dos produtos desenvolvidos, visando contribuir com a indústria de processamento do pescado, podendo gerar alternativas de desenvolvimento de novos produtos para os mercados.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Elaboração dos Produtos**

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus de Toledo, Laboratório de Tecnologia e Processamento do Pescado e no Campus de Marechal Cândido Rondon, no Laboratório de Alimentos.

No presente estudo foram utilizadas três espécies de peixes, de maior volume de produção nas capturas, segundo dados da FIPERJ (2013a), dos últimos 10 (dez) anos, o cação (*Carcarhinus spp*), a sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e a anchova (*Pomatomus saltatrix*).

A matéria prima foi adquirida em loja especializada em pescados, na forma congelada sendo, a anchova na forma espalmada, o cação em postas e

a sardinha inteira. Os pescados foram descongelados e preparados de acordo com as formulações propostas por BOSCOLO et al. (2009). Os ingredientes utilizados podem ser observados nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 01: Formulação Para Almôndegas Com Adição de CMS (carne mecanicamente separada) de Anchova.

Ingredientes	Peso Líquido (g)
Filé de anchova	751,0
Água	65,0
Farinha de aveia	50,0
Farinha de rosca	50,0
Ovo em pó	26,0
Proteína texturizada de soja	20,0
Sal	12,0
Salsinha desidratada triturada	8,0
Cebola desidratada triturada	8,0
Alho desidratado triturado	8,0
Urucum em pó	2,0
Total	1.000
Rendimento	1 kg

Fonte: Boscolo et al. (2009) – Adaptado.

Tabela 02: Formulação para Quibe com Adição de CMS de Sardinha.

Ingredientes para o Quibe	Peso Líquido (g)
Filés de sardinhas	642,00
Trigo para quibe	200,0
Água	80,0
Cebola desidratada triturada	40,0
Sal	17,0
Hortelã <i>in natura</i>	12,0
Salsinha desidratada triturada	6,0
Alho desidratado triturado	2,0
Pimenta ( opcional)	1,0
Total	1.000
Rendimento	1,0 kg

Fonte: Boscolo et al. (2009) – Adaptado.

Tabela 03: Formulação Para o Bolo de Chocolate Com Adição de CMS (carne mecanicamente separada) de Cação.

Ingredientes	Peso Líquido (g)
Posta de cação triturada	200,0
Leite	200,0
Açúcar	196,0
Farinha de trigo	170,0
Ovo em pó	24,0
Achocolatado em pó	100,0
Óleo vegetal	100,0
Fermento em pó	10,0
<b>Total</b>	<b>1.000</b>
<b>Rendimento</b>	<b>1,0 kg</b>

Fonte: Boscolo et al. (2009) – Adaptado.

## 2.2 Análises Físico Químicas e Microbiológicas

As análises da composição centesimal foram realizadas em cada um dos produtos, em triplicada de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, (ZENEBO et al., 2008).

Para as análises microbiológicas para a detecção de *Salmonella spp*, foi seguido o protocolo ISO 6579-1: 2017, para a Contagem Total de *Staphylococcus coagulase positiva*, foi utilizado o protocolo ISO 6888-1:1999 e para Contagem de Coliformes Termo Tolerantes, foi utilizado o protocolo da AFNOR-3M 01/2-09/89/C. As análises seguiram as normas da Resolução RDC-nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos Para Alimentos e conforme a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), preconiza para alimentos processados à base de pescado e produtos oriundos da pesca.

## 2.3 Avaliação Nutricional

A avaliação nutricional foi realizada através de cálculos com os resultados da composição físico-química dos produtos desenvolvidos.

## 2.4 Análise Sensorial

A análise sensorial dos produtos elaborados, foi realizada em duas etapas, a primeira etapa, participaram 30 provadores e na segunda etapa 33 provadores. Os participantes não eram treinados, e sim voluntários que avaliaram os produtos baseados em parâmetros de Escala Hedônica do tipo de 7 pontos. Avaliou-se também sobre o hábito do consumo do pescado e a faixa etária dos provadores, conforme observado na Figura 4.

Figura 04: Ficha da Análise Sensorial.

**NOME:**

**Faixa Etária:**  18-25       26-34       mais de 35

**Possui o hábito de comer pescado?**       SIM       NÃO

**Qual a maneira mais comum de consumo de pescado?**

Cozido       Frito       Cru       Conserva       Assado

**Qual a frequência de consumo de pescado?**

- de 1 vez/mês

1 à 2 vezes/mês

3 à 4 vezes /mês

+ de 4 vezes/mês

**Prove a amostra e marque com um X a sua percepção:**

1- Desgostei muito

2- Desgostei

3- Desgostei ligeiramente

4- Indiferente

5- Gostei ligeiramente

6- Gostei

7- Gostei muito

**Comentários:**

Fonte: Autora. Baseado em Escala Hedônica de 7 pontos, segundo Teixeira (2009).

Para a avaliação (os produtos foram oferecidos em copos plásticos de 50 ml, sendo as quantidades de 40 g para as almôndegas, 20 g para o bolo e 20 g para o quibe, como demonstrado nas Figuras 5, 6 e 7.

Figura 05: Amostras de 20 g de Bolo de Chocolate com Adição de Carne de Cação, em Copos de 50 ml.



Fonte: Autora.

Figura 06: Amostras de 20 g de Quibe de Sardinha, em Copos de 50 ml.



Fonte: Autora.

Figura 07: Amostras de 40 g de Almôndegas de Anchova, em Copos de 50 ml.



Fonte: Autora.

Os resultados foram tabulados em planilhas. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com três tratamentos (almôndegas, bolo e quibe), dois blocos e 30 repetições no primeiro bloco e 33 repetições no segundo bloco. A análise estatística foi realizada no ambiente R, com o pacote Experimental Designs Portuguese (ExpDes.pt) (FERREIRA et al., 2011; FERREIRA et al., 2018).

Os resultados da análise nutricional foram calculados baseados nos valores da composição química dos produtos desenvolvidos. As variáveis observadas foram: proteínas, carboidratos, lipídeos, minerais, quilocalorias e umidade. Os valores calculados foram baseados por porção de 40 gramas e podem ser observados nas Tabela 6.

## 2.5 Análise dos Resultados

Para fazer a avaliação dos resultados, eles foram colocados em planilhas do LibreOffice Calc, Plataforma Linux, Programa Ubuntu Matte. Os resultados foram transferidos para o programa Pluma, para organização e formatação e exportados para o Programa R Package ExpDes, onde foram processadas as análises estatísticas ANOVA e Teste de Tukey.

### 3 RESULTADOS

Os resultados da composição físico-química dos produtos desenvolvidos, mostraram que os teores de umidade foram de 81,15% para as almôndegas, 30,40% para o bolo de chocolate e 54,56% para o quibe. Os teores de lipídeos foram de 19,74% para as almôndegas, 16,11% para o bolo de chocolate e 5,86% para o quibe. Para os teores de cinzas, os resultados foram de 17,40% para as almôndegas, 3,00% para o bolo de chocolate e de 7,36% para o quibe, Tabela 4.

Tabela 04: Caracterização centesimal das Almôndegas de Anchova, Bolo de Chocolate com CMS de Cação e Quibe de Sardinha.

Variáveis (%)	Produto		
	Almôndega	Bolo de Chocolate	Quibe
Umidade	81,15 ± 18,84	30,40 ± 69,59	54,56 ± 45,43
Proteína Bruta	20,83 ± 7,30	12,35 ± 0,10	33,40 ± 2,90
Lipídeos	19,74 ± 6,67	16,11 ± 3,35	5,86 ± 4,74
Cinzas	17,40 ± 7,17	3,00 ± 2,90	7,36 ± 9,60

\*Valores das médias seguidas do desvio padrão.

Os resultados das análises microbiológicas ficaram dentro dos valores ou padrões estabelecidos pela legislação brasileira, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 05: Análises Microbiológicas das Almôndegas de Anchova, Bolo de Chocolate de Cação e Quibe de Sardinha.

Análises	Amostras			Legislação (ANVISA, 2001)
	Almôndega	Bolo de Chocolate	Quibe	
<i>Salmonella</i> (Ausência) *	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência
<i>Staphylococcus</i> Coagulase positiva (UFC/g)**	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	Max 10 <sup>3</sup> g <sup>-1</sup>
Coliformes a 45°C (NMP/g)***	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	Max 10 <sup>3</sup> g <sup>-1</sup>

Resultados: \*Ausência; \*\*UFC – Unidade Formadoras de Colônias; \*\*\*NMP – Número mais provável.



Os teores de proteínas observados no estudo foram de: 20,83% para almôndegas; 12,34% para o bolo de chocolate e 33,40% para o quibe (Tabela 6).

Já os resultados para os carboidratos foram de 3,67% para as almôndegas; 6,98% para o bolo; 25,59% para o quibe, enquanto que os valores de lipídeos foram de 19,74% para as almôndegas, 16,11% para o bolo de chocolate e 5,86% para o quibe. Os valores de quilocalorias observados no estudo foram de 89,10% para as almôndegas, 57,14% para o bolo de chocolate e de 181,08% para o quibe de sardinha, enquanto que os valores de umidade foram de 18,84% para as almôndegas, 69,59% para o bolo de chocolate e de 45,43% para o quibe de sardinha.

Tabela 06: Valor Nutricional das Almôndegas de Anchova, Bolo de Chocolate Com CMS de Cação e Quibe de Sardinha.

Variáveis (%)	Valor Nutricional por Porção (40g)		
	Almôndega	Bolo de Chocolate	Quibe
Proteína	20,83	12,34	33,40
Carboidrato	3,67	6,98	25,59
Lipídeo	19,74	16,11	5,86
Minerais	1,24	1,29	0,34
Kcal	89,10	57,14	181,08
Umidade	18,84	69,59	45,43

\* Cada formulação teve um rendimento de 1000 gramas (25 porções de 40 g ou 2 unidades cada porção).

Quanto ao grau de aceitabilidade das almôndegas de anchova, 56,66% dos provadores “gostaram muito”, 30% “gostaram”, 10% “gostaram ligeiramente” e apenas 33% “desgostaram ligeiramente” (Tabela 7). Já os resultados para o bolo de chocolate com CMS de cação, foram bem positivos, onde nenhum provador reprovou o produto, 50% “gostaram muito”, 40% “gostaram” e 10% “gostaram ligeiramente”. Esta maior aceitação possivelmente ocorreu pela pouca interferência do pescado no sabor do produto. Já em relação ao quibe de sardinha, ele foi aceito por 86,67% dos provadores entrevistados, (“gostei”, “gostei ligeiramente” e “gostei muito”), 6,67% ficaram indiferentes quanto ao sabor do produto e a mesma percentagem

“desgostaram ligeiramente”, conforme podemos observar na Tabela 7 e 8, dos resultados das etapas 1 e 2.

Tabela 07: Análises Sensoriais Utilizando-se Escala Hedônica de 7 Pontos.

Etapa 1	Atributos da Escala Hedônica - (%)								
Aceitação	1	2	3	4	5	6	7	Total	CV (%)
Bolo	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	40,00	50,00	100	
Quibe	0,00	0,00	6,66	6,67	46,66	33,33	6,66	100	20,85
Almôndegas	0,00	0,00	3,33	0,00	10,00	30,00	56,66	100	

\* Atributos: 1) Desgostei muito; 2) Desgostei; 3) Desgostei ligeiramente; 4) Indiferente; 5) Gostei ligeiramente; 6) Gostei; 7) Gostei muito.

\*\* CV (%) - Coeficiente de Variação.

Tabela 08: Análises Sensoriais Utilizando-se Escala Hedônica de 7 Pontos.

Etapa 2	Atributos da Escala Hedônica - (%)								
Aceitação	1	2	3	4	5	6	7	Total	CV (%)
Bolo	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	3,03	93,93	100	
Quibe	3,03	6,06	9,09	0,00	15,15	30,30	36,36	100	20,85
Almôndegas	3,03	3,03	3,03	9,09	39,39	30,30	12,12	100	

\* Atributos: 1) Desgostei muito; 2) Desgostei; 3) Desgostei ligeiramente; 4) Indiferente; 5) Gostei ligeiramente; 6) Gostei; 7) Gostei muito.

\*\* CV (%) - Coeficiente de Variação.

Os resultados da ANOVA para as análises sensoriais se encontram na Tabela 9 e o resultado do teste de Tukey na Tabela 10. Podemos observar que houveram diferenças significativas entre a aceitação do bolo em relação à almôndega e ao Quibe, porém não houve diferença entre esses dois últimos ao nível de 5% de significância, de acordo com o teste de Tukey.

Tabela 09: Resultados da ANOVA das Análises Sensoriais.

Quadro da Análise de Variância					
Fonte de Variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr > Fc
Tratamento	2	43,52	21,7619	14,3532	0,0000
Bloco	1	0,27	0,2706	0,1785	0,6732
Resíduo	185	280,49	1,5162		
Total	188	324,29			

Tabela 10: Resultados das Comparações de Médias das Análises Sensoriais com o Teste Tukey.

Teste de Tukey		
Grupos	Tratamentos	Médias
a	Bolo	6,56
b	Almôndega	5,75
b	Quibe	5,42

#### 4 DISCUSSÃO

Os valores encontrados no presente estudo foram semelhantes aos observados por outros autores em relação à composição físico-química, microbiológica e sensorial. Por exemplo no bolo de chocolate com adição de CMS de cação, temos o valor de 12,35% de proteínas, 69,59% de umidade, 16,11% de lipídeos e de 3,00% de teores de cinzas, foram semelhantes aos reportados por Veit et al. (2012), para o bolo de chocolate e de cenoura com adição de filé de tilápia. Em ambos os casos, o grau de aceitação do produto foi acima de 88%. A exceção desse padrão foi observado por Silva Júnior (2017) que num estudo realizado com concentrado proteico de piracuí (farinha de peixe) observou valores de proteína de até 67%. Esse alto valor proteico observado por Silva Junior (2017) pode estar relacionado ao fato de que não houve uma pré-lavagem da carne do pescado, conforme realizado no presente estudo onde a carne mecanicamente separada (CMS), das três espécies de pescado utilizadas foram pré-lavadas duas vezes em água clorada.

Em relação ao grau de aceitabilidade das almôndegas observamos o valor de 86,66%, que foi bem superior ao reportado por Silva et al. (2011), de elaboração de almôndegas com CMS (carne mecanicamente separada) de tilápias, cujo grau de aceitação observado por esse autor foi de 57%.

Já o estudo de Higuchi et al. (2012), que pesquisou a elaboração de almôndegas e quibes com CMS (carne mecanicamente separada) de pacú (*Piaractus mesopotamicus*), obteve uma porcentagem de aceitação das almôndegas pelos alunos, nas análises sensoriais feitas de 84%, valores semelhantes aos obtidos para almôndegas de anchova do presente estudo.

Contudo, os valores 58% de aceitação do quibe do pacú foi inferior aos 86,67% que foi obtido no quibe de sardinha.

Confrontando os resultados do presente trabalho com os resultados de Borges et al. (2012), em seu estudo de teste de aceitabilidade para *nuggets* e almôndegas, observou que os teores médios de proteínas nestes dois produtos, foram de 10,50% e de 12,70% respectivamente. E os índices de aceitação foram de 94,40% para os *nuggets* e de 89,4% para as almôndegas de pescado tipo *betara*. Podemos afirmar também, que os resultados foram semelhantes aos obtidos neste estudo.

No presente trabalho o grau de aceitação do bolo de chocolate com adição de carne de cação, obteve 100% contra 80,30% obtidos por Silveira et al. (2016), ambos os valores contudo são superiores ao índice mínimo de aceitação do produto de 70%, segundo Citadin & Puntel (2009).

Os resultados das análises microbiológicas ficaram dentro dos valores ou padrões estabelecidos pela legislação brasileira, como a Resolução RDC-nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos Para Alimentos e conforme o que preconiza a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) para produtos oriundos da pesca. Como os resultados das análises microbiológicas observadas por Veit et al. (2012), que se mostraram dentro dos valores e padrões que preconiza a legislação brasileira. Da mesma forma foram observados no presente estudo.

## 5 CONCLUSÃO

A formulação de receitas à base de pescado marinho, observando as formulações propostas por Boscolo et al. (2009), foram elaboradas com sucesso. As análises de composição físico-química, microbiológica, nutricional e sensorial, obtiveram bons resultados em relação à trabalhos de pesquisas anteriores de outros autores.

Com os resultados deste trabalho, podemos observar que é possível a elaboração de novos protocolos e formulações para o desenvolvimento de novos produtos à base de pescado marinho. E isso pode vir a ser uma

atividade importante, que irá agregar um maior valor ao pescado marinho, podendo impactar favoravelmente a economia das regiões pesqueiras. E poderá disponibilizar novos produtos com alta qualidade nutricional, podendo ser incluídos na alimentação escolar e militar, em supermercados, bares e restaurantes, por exemplo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, N. S. et al. Aceitabilidade e Qualidade dos Produtos de Pescado Desenvolvidos Para a Alimentação Escolar da Baixada Santista. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 3, p. 441–447, 7 mar. 2012.

BOSCOLO, Wilson Rogério et al. **Peixe na Merenda Escolar: educar e formar novos consumidores**. 1. ed. Toledo, PR: GFM Gráfica e Editora, 2009. Disponível em: <<http://www.infopesca.org/system/files/exposicion//Afiche.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, que define o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos**. Resolução, nº 12. Brasília, DF: ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), 2001. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 12 fev. 2018.

CITADIN, Daniela Gava; PUNTEL, Juliane. **Manual de Análise Sensorial**. Manual. Jaraguá do Sul, SC: Duas Rodas Industrial Ltda, 2009. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/n0s1s0>>. Acesso em: 23 maio 2018.

DOMENE, Semíramis Martins Álvares et al. Validation of a sensory analysis test with preschool children. **Revista de Ciências Médicas**, v. 11, n. 2, p. 129–136, jan. 2002.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The World State of World Fisheries and Aquaculture 2006**. Rome, IT: FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-a0699e.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals**. Rome, Italy: FAO, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I9540EN/i9540en.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

FERREIRA, Eric Batista; CAVALCANTI, Pórtia Piscitelli; NOGUEIRA, Denismar Alves. Experimental Designs: um pacote R para análise de experimentos. **Revista da Estatística da UFOP**, v. 1, p. 1–9, 2011.

FERREIRA, Eric Batista; CAVALCANTI, Pórtya Piscitelli; NOGUEIRA, Denismar Alves. **Package “ExpDes.pt”**. Alfenas, MG: CRAN (The Comprehensive R Archive Network), 2018. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/ExpDes.pt/ExpDes.pt.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2018.

FIPERJ. **Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro – Anos 2011 e 2012**. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2013a. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2011\\_bol\\_\\_bra.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf)>.

\_\_\_\_\_. **Dados de Produção Pesqueira Marinha - Julho a Dezembro de 2017 - Região Norte Fluminense**. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2017. Disponível em: <<http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/arquivo/download/225>>.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro Diagnóstico da Pesca no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2013b. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7373350-Diagnostico-da-pesca-do-estado-do-rio-de-janeiro.html>>.

FROESE, R.; PAULY, D. **FishBase**. Banco de Dados. Disponível em: <<http://www.fishbase.de/search.php>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

HIGUCHI, Letícia Hayashi et al. Elaboração de almôndega e quibe de pescado como alternativa para merenda escolar em Itaipulândia-PR. **Higiene Alimentar**, v. 25, n. 204–205, p. 110–115, 2012.

IBAMA/CEPSUL. **Relatório sobre a Reunião Técnica para o Ordenamento da Pesca da Anchova (*Pomatomus saltarix*) nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil**. Itajaí-SC: Centro de ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade / Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul - CEPSUL, 2009. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio\\_de\\_ordenamento/enchova/rel\\_2009\\_prel\\_anchova.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio_de_ordenamento/enchova/rel_2009_prel_anchova.pdf)>.

JEANTET, Romain et al. **Handbook of Food Science and Technology: Food Process Engineering and Packaging**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2016. v. 2. Disponível em: <<http://www.wiley.com>>.

PEREIRA, Laís Aparecida Reis; FONSECA, Vanessa Vasconcelos. Controle de qualidade de pescados com verificação dos seus PCC's em um restaurante no Município de Volta Redonda. **Interbio**, v. 5, n. 1, p. 21–28, 2011.

SILVA JUNIOR, Antonio Carlos Souza et al. Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de concentrado proteico de peixe (Piracuí)

comercializado em feiras livres da Cidade de Macapá-AP. **Biota Amazônica**, v. 7, n. 3, p. 33–36, 2017.

SILVA, Pedro Celso Soares da et al. Grau de aceitação de almôndega feita com tilápia na merenda escolar de estudantes de ensino fundamental de Marechal Cândido Rondon, PR. **Cultivando o Saber**, v. 4, n. 5, p. 1–12, 2011.

SILVEIRA, Daniela Souza da et al. Elaboração de Bolo de Milho com Adição de Diferentes Concentrações de Surimi de Pescada Amarela *Cynoscion acoupa* (Lacépède, 1802). In: CONTECC 2016 (CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA), 29 ago. 2016, Foz do Iguaçu, PR. *Anais...* Foz do Iguaçu, PR: CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia) & CREA-PR, 29 ago. 2016. p. 1–4. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/media/contecc2016/agronomia/>>. Acesso em: 8 out. 2018.

VEIT, Juliana Cristina et al. Desenvolvimento e Caracterização de Bolos de Chocolate e de Cenoura com Filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 427–433, 2012.

VISENTAINER, Jesuí Vergílio et al. Concentração de ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA) em peixes marinhos da costa brasileira. **Food Science and Technology**, v. 20, n. 1, p. 90–93, abr. 2000.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1a Edição ed. São Paulo, SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

## CAPÍTULO 2

### DEFUMAÇÃO DO PESCADO MARINHO: ANCHOVA (*POMATOMUS SALTATRIX*), CAÇÃO (*CARCARHINUS SPP*) E SARDINHA (*SARDINELLA BRASILIENSIS*) E UMA CULTIVADA EM ÁGUAS CONTINENTAIS: TILÁPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Ana Maria da Silva, Ana Paula da Silva Leonel, Juliana Veit, Ricardo Coutinho

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento médio de diferentes espécies de pescado submetidos ao processo de defumação à quente e avaliar a composição físico-química, microbiológica e nutricional deste tipo de produto. Foram elaboradas 8 amostras de cada tipo de pescado, com 10 repetições, com as seguintes espécies de pescado: sardinha, tilápia, anchova e cação. As amostras foram imersas em salmoura à 10% com ervas finas por 30 minutos e acondicionadas em defumador semi-industrial com capacidade para 20 kg. O processo de defumação durou 4 horas e 30 minutos com temperaturas que variaram de 69°C a 92°C. Este estudo foi feito em duas etapas. Após esse processo, o pescado foi pesado para avaliação de rendimento. O rendimento foi calculado da seguinte forma: peso da amostra defumada - peso da amostra *in natura* \*100. O valor médio do rendimento foi de 43,56%. Observou-se que a anchova teve perda média de 51,64%, o cação 39,02%, a sardinha 44,50% e a tilápia 41,93%. Foram avaliados também sua composição físico-química e os resultados para umidade do pescado *in natura*, foram de 75,89% para a anchova, 80,09% para o cação, 77,89% para a sardinha e de 74,65% para a tilápia. Os resultados dos valores para os teores de umidade para o 4 tipos de pescado foram bem próximos. Os teores de proteínas foram de 18,56% para a anchova, 20,67% para o cação, 18,35% para a sardinha e de 32,07% para a tilápia. Podemos notar que o valor de proteína para a carne de tilápia foi um pouco maior do que os valores do pescado marinho. Os teores de lipídeos foram de 3,15% para anchova, 0,24% para o cação, 3,35% para a sardinha e de 5,74% para a tilápia. O resultado de teor de lipídeos para a carne de cação foi menor, devido a utilização de posta limpa de cartilagens. Os valores para



matéria mineral ou cinzas foram de 6,68% para anchova, 4,45% para o cação, 7,57% para a sardinha e de 3,69% para a tilápia. Os valores para os teores de umidade do pescado defumado, foram de 43,55% para a anchova, 62,81% para o cação, 61,68% para a sardinha e de 59,31% para a tilápia. Para os teores de proteínas foram de 37,82% para a anchova, 37,43% para o cação, 28,96% para a sardinha e de 32,07% para a tilápia. E para os teores de lipídeos foram de 14,45% para anchova, 0,81% para cação, 6,42% para sardinha e de 5,74% para a tilápia. Para a matéria mineral ou cinzas foram de 5,56% para anchova, 4,03% para cação, 4,06% para a sardinha e de 3,69% para tilápia. Os resultados das análises microbiológicas se mostraram satisfatórios e dentro dos padrões que preconiza a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Os resultados para a análise nutricional, foram observados os seguintes resultados: os teores de proteínas 94,35% para cação, 72,98% para sardinha, 65,17% para anchova e de 32,07 para a tilápia. Os teores de carboidratos foram de 6,57% para cação, 0,59% para sardinha, 0,35% para anchova e de 58,50 para tilápia. Já os valores de lipídeos foram de 2,06% para cação, 16,20% para sardinha, 24,90% para anchova e de 5,74% para a tilápia. Os valores de minerais ou cinzas foram de 10,16% para cação, 10,23% para sardinha, 9,58% para anchova e de 3,69 para a tilápia. Os resultados obtidos permitem concluir que a defumação de pescado é uma alternativa de renda para comunidades pesqueiras, permitindo agregar valor e aumentar o tempo de vida útil (prateleira) do pescado. Este processo também pode ser utilizado em indústrias.

**Palavras-chave:** Processamento, pescado, defumação, desenvolvimento, produto, análises físico-químicas.

#### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the average yield of different fish species submitted to the hot smoking process, to evaluate the microbiological and nutritional centesimal composition of this type of product. Eight samples of each type of fish, with 10 replicates, were elaborated with the following fish species: sardines, tilapia, bluefishes and dogfish. The samples

were immersed in 10% brine with fine herbs for 30 minutes and conditioned in a semi-industrial smoker with a capacity of 20 kg. The smoking process lasted 4 hours and 30 minutes at temperatures ranging from 69 ° C to 92 ° C. This study was done in two stages. After this process, the fish was weighed for yield assessment. The yield was calculated as follows: weight of the smoked sample - weight of then in natura sample \* 100. The average value of yield was 43.56%. It was observed that bluefish had an average loss of 51.64%, dogfish 39.02%, sardine 44.50% and tilapia 41.93%. The centesimal composition was also evaluated, the results for fresh fish moisture were 75.89% for bluefish, 80.09% for dogfish, 77.89% for sardines and 74.65% for tilapia . We can observe that the results of the values for the moisture contents for the 4 types of fish were very close. Protein contents were 18.56% for bluefish, 20.67% for dogfish, 18.35% for sardines and 32.07% for tilapia. We can note that the protein value for tilapia meat was slightly higher than the values of sea fish. The lipid contents were 3.15% for bluefish, 0.24% for dogfish, 3.35% for sardine and 5.74% for tilapia. The result of lipid content for the meat of dogfish was smaller, due to the use of clean put of cartilages. The values for mineral matter or ashes were 6.68% for bluefish, 4.45% for dogfish, 7.57% for sardines and 3.69% for tilapia. The values for the moisture content of smoked fish were 43.55% for bluefish, 62.81% for fish, 61.68% for sardines and 59.31% for tilapia. The protein content was 37.82% for bluefish, 37.43% for dogfish, 28.96% for sardine and 32.07% for tilapia. And for lipid contents were 14.45% for bluefish, 0.81% for dogfish, 6.42% for sardines and 5.74% for tilapia. For mineral matter or ashes were 5.56% for bluefish, 4.03% for dogfish, 4.06% for sardines and 3.69% for tilapia. The results of the microbiological analyzes were satisfactory and within the standards recommended by ANVISA (National Agency of Sanitary Surveillance). The results for the nutritional analysis were the following results, the protein contents were 94.35% for dogfish, 72.98% for sardine, 65.17% for bluefish and 32.07 for tilapia. Carbohydrate contents were 6.57% for dogfish, 0.59% for sardines, 0.35% for bluefishes and 58.50 for tilapia. The values of lipids were 2.06% for dogfish, 16.20% for sardines, 24.90% for bluefishes and 5.74% for tilapia. On the other hand, the values of minerals or ashes were

10.16% for dogfish, 10.23% for sardines, 9.58% for bluefishes and 3.69 for tilapia. The results obtained allow us to conclude that fish smoking is an alternative income for fishing communities, allowing to add value and increase the shelf life of the fish. This process can also be used in industries.

Keywords: Processing, fish, smoking, development, product, physico-chemical analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

O pescado é um produto altamente perecível, podendo ocorrer de maneira simples e fácil o desenvolvimento de *off-flavor* (mau sabor) e oxidação (rancificação) dos seus lipídeos, especialmente no caso da defumação à quente (SAMPELS, 2015).

Desde os primórdios da humanidade, o homem vem buscando meios de preservar melhor os alimentos. A defumação à quente de produtos cárneos, já era feita no mundo há várias décadas, sendo um processo bem antigo. Existe também a defumação à frio, feita com a fumaça líquida. A defumação propicia perdas de água e gorduras e, com isso, ajuda a inibir o crescimento de micro-organismos. Existem vários compostos na fumaça, que surgem durante a pirólise e são responsáveis pela preservação do produto. Estes compostos atuam em relação aos ácidos orgânicos, álcoois, carbonilas, hidrocarbonetos e fenóis e também são responsáveis pelo efeito antimicrobiano da fumaça (HALL, 2011; JÓNSDÓTTIR et al., 2008).

As madeiras mais utilizadas na composição da serragem para a defumação são: carvalho, elmo, vários tipos de noqueiras, bétula, armieiro, anjico, mogno, roble, freixo e outras. Em uma temperatura entre 100 e 150 °C e até acima de 300 °C, as resinas provenientes de alguns tipos de madeiras podem ficar tóxicas, podendo exalar compostos cancerígenos. Portanto, conforme observado por Arvanitoyannis & Kotsanopoulos (2012), a defumação não é utilizada apenas como um método de preservação, mas também é um método eficiente para criar novos produtos com certas características organolépticas e ótima textura.

A qualidade do produto final pode ser influenciada por muitos fatores, inclusive pelas técnicas da salgação e também a composição do sal (SAMPELS, 2015). A absorção do sal no músculo do pescado depende do procedimento da salga e o sabor do defumado se dará dependendo de demais temperos, como folhas de eucalipto e louro, que podem dar cor e sabor agradáveis ao produto. Os compostos fenólicos da fumaça dão um sabor típico à defumação, devido a sua estrutura de anel com ligações duplas conjugadas, esses compostos tem efeitos antioxidantes (GRAY & PEARSON, 1984).

A defumação à frio, utiliza-se de um composto chamado de fumaça líquida, também é muito usada, em temperaturas que não excedam os 30 graus Celsius. Devido às baixas temperaturas utilizadas, os produtos defumados à frio não são suficientemente protegidos contra micro-organismos. e recomenda-se ter um processamento adicional, como o pré-cozimento, antes de seu consumo (MONTERO, GÓMEZ-ESTACA & GOMEZ-GUILLEN, 2007).

A maior parte dos estoques pesqueiros encontram-se plenamente explorados ou sobreexplorados e a pesca mundial está estagnada (FAO, 2012). No entanto, se observa pelos dados publicados pelo MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura), em conjunto com os dados consolidados da FIPERJ, para os anos de 2008 até 2012, que a produção pesqueira marinha do Estado do Rio de Janeiro está crescendo, devido ao aumento do esforço da coleta de informações que ocorreram nos últimos anos. Como exemplo disso, temos a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), como um dos principais recursos pesqueiros desembarcados no Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ, 2013).

Em função destes e de outros fatores são necessárias novas formas adequadas para a conservação e armazenamento do pescado e a defumação pode vir a ser um ótimo processo de conservação.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho, foi de analisar 4 (quatro) espécies de pescado, sardinha, cação, anchova e tilápia, submetidas ao processo de defumação à quente. Para isso foram feitas avaliações de composição físico-químicas, microbiológicas, nutricionais e análise de rendimento.

A hipótese de trabalho foi que os processos de defumação do pescado marinho podem produzir resultados semelhantes aos observados com pescado de água doce.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Tecnologia e Processamento do Pescado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus de Toledo-PR.

Para a realização deste trabalho foram utilizadas 3 espécies de pescado marinho, escolhidos em função do maior volume de captura, na região do município de Arraial do Cabo, RJ, segundo dados obtidos nos relatórios da Fiperj: o cação *Carcarhinus spp*, a sardinha *Sardinella brasiliensis* e a anchova *Pomatomus saltatrix* e uma espécie de águas continentais, a tilápia *Oreochromis niloticus*, muito cultivada no Brasil e no mundo, utilizada como controle.

O pescado utilizado foi adquirido em loja especializada na venda de peixes e crustáceos. Foram utilizados sardinhas no corte espalmado, filés de anchovas, postas de cação e filés de tilápias.

Foram elaboradas 8 amostras de cada tipo de pescado, com 10 repetições, com as seguintes espécies de pescado: sardinha, tilápia, anchova e cação.

Foram feitas duas etapas de defumação à quente. As amostras foram imersas em salmoura, à 10%, com ervas finas, por 30 minutos. Na sequência, cada amostra foi pesada e etiquetada separadamente, e para drenar a água, por uma hora. Então, foram acondicionadas em defumador semi-industrial, com capacidade para 20 kg. Todo o processo de defumação durou em média 4 horas e 30 minutos, com temperaturas que variaram entre 69°C à 92°C. Após a defumação, todas as amostras foram pesadas novamente, para a avaliação de rendimento. O rendimento foi calculado da seguinte forma: (peso da amostra defumada - peso da amostra *in natura*) \*100, igual ao valor médio de

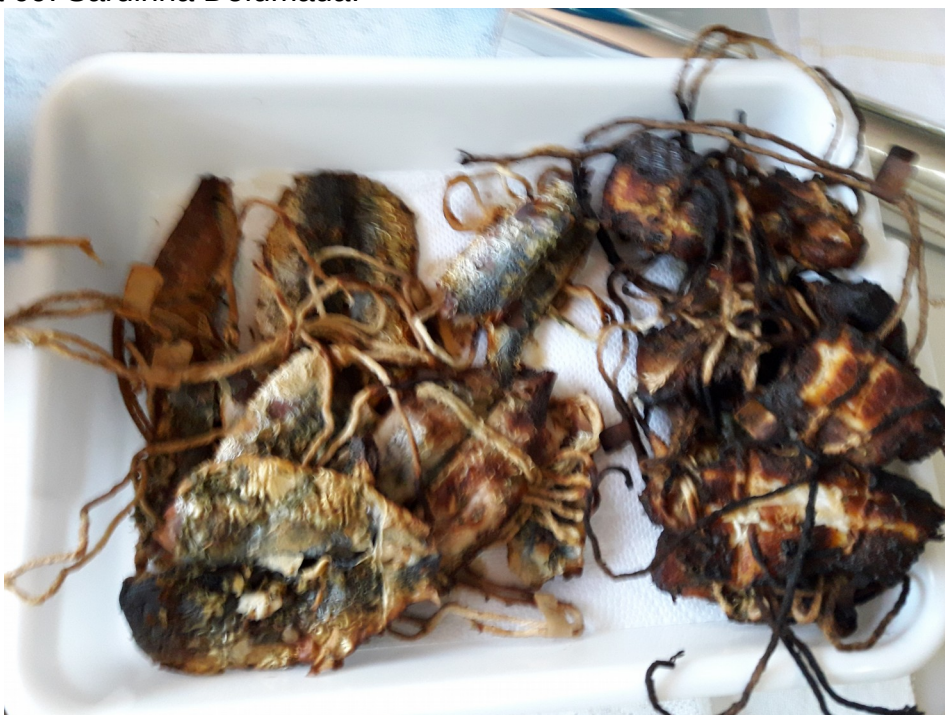
rendimento. Depois da pesagem, as amostras foram levadas ao laboratório, para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas.

Figura 08: Cação Defumado.



Fonte: Autora.

Figura 09: Sardinha Defumada.



Fonte: Autora.

Figura 10: Anchova Defumada.



Fonte: Autora.

Podem usar-se folhas de louro, eucalipto ou bagaço de cana para dar cor e aromatizar os produtos defumados (MOODY et al., 2000). O tempo ideal para a defumação é em torno de 3 horas. Neste estudo, o tempo foi de aproximadamente 04 (quatro) horas e meia.

## 2.1 Preparo da Matéria-prima

### 2.1.2 Preparo das amostras para as análises laboratoriais

Antes de se iniciar o processamento da defumação, foram separadas alíquotas de 50 g, de cada amostra de peixe utilizado neste trabalho, as quais foram separadas e etiquetadas com o nome *in natura* nas etiquetas e com um código para cada espécie de pescado, para separar o pescado antes e depois de processado.

Após o término do trabalho, foram separadas alíquotas de 50 g de cada amostra de pescado defumado e etiquetados para posterior análise.

As metodologias para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas seguiram as normas da RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. As análises físico-químicas, foram realizadas em Laboratório de Análises de

Alimentos, em triplicata, sendo determinados: teor de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. Foi seguida a metodologia do Instituto Adolfo Lutz. As análises microbiológicas seguiram as seguintes metodologias: M6- AFNOR-3M 01/2-09/89C, para Contagem Total de Coliformes Termotolerantes a 45°C. M12A- ISO 6888-1:1999, para Contagem Total de *Staphylococcus* Coagulase Positiva a 35°C +/- 1°C. M26- AOAC -2011.03, para a detecção presuntiva de *Salmonella* spp.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Resultados das Análises Microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas se mostraram satisfatórios e dentro dos padrões que preconiza a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (Tabela 11 e 12).

Tabela 11: Resultados do Ensaio 01.

Análises Microbiológicas Pescado Defumado (Ensaio1)				
Análises	Sardinha	Cação	Anchova	Tilápia
Código Ensaio				
M 06	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>
M 12A	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>
M 26	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\*Códigos: M06 -Contagem Total de Coliformes Termotolerantes à 45°C; M12A - Contagem Total de *Staphylococcus* Coagulase Positiva à 35°C +/-1°C; e, M26 - Detecção de *Salmonella* sp.

Tabela 12: Resultados do Ensaio 02.

Análises Microbiológicas Pescado Defumado (Ensaio 2)				
Análises	Sardinha	Cação	Anchova	Tilápia
Código Ensaio				
M 06	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>
M 12A	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>	<1,0X10 <sup>1</sup>
M 26	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\*Códigos: M06 -Contagem Total de Coliformes Termotolerantes à 45°C; M12A - Contagem Total de *Staphylococcus* Coagulase Positiva à 35°C +/-1°C; e, M26 -Detecção de *Salmonella* sp.



### 3.2 Resultados da Análise de Composição Físico-Química

Os resultados de caracterização química para os tipos de pescado *in natura* (anchova, cação, sardinha e tilápia), são apresentados na Tabela 13. Os teores de umidade foram de 75,89% para a anchova, 80,09% para o cação, 77,89% para a sardinha e de 74,65% para a tilápia. Podemos observar que os resultados dos valores para os teores de umidade para os 4 tipos de pescado foram bem próximos. Os teores de proteínas foram de 18,56% para a anchova, 20,67% para o cação, 18,35% para a sardinha e de 32,07% para a tilápia. Podemos notar que o valor de proteína para a carne de tilápia foi maior do que os valores do pescado marinho. Os teores de lipídeos foram de 3,15% para anchova, 0,24% para o cação, 3,35% para a sardinha e de 5,74% para a tilápia. O resultado de teor de lipídeos para a carne de cação foi menor, devido a utilização de posta limpa de cartilagens. Os valores para matéria mineral ou cinzas foram de 6,68% para anchova, 4,45% para o cação, 7,57% para a sardinha e de 3,69% para a tilápia. O valor menor de cinzas obtido para a tilápia foi devido a utilização do filé limpo de aparas.

Tabela 13: Caracterização Química de Pescado Tipo: Anchova, Cação, Sardinha e Tilápia *In Natura* (peso úmido ou matéria natural).

Variáveis(%)	Produto			
	Anchova	Cação	Sardinha	Tilápia
Umidade	75,89	80,09	77,89	74,65
Proteína Bruta	18,56	20,67	18,35	32,07
Lipídeos	3,15	0,24	3,35	5,74
Cinzas	6,68	4,45	7,57	3,69

Os resultados de composição físico-química para os produtos prontos do tipo pescado defumado, são apresentados na Tabela 14. Os valores para os teores de umidade variaram de 43,55% para a anchova a 62,81% para o cação. Já para os teores de proteínas variaram entre 28,96 para a sardinha a 37,82% para a anchova, enquanto que os teores de lipídeos tiveram um máximo de 14,45% para anchova a um mínimo de 0,81% para cação. A matéria mineral ou cinzas mediram o máximo de 5,56% para anchova e um mínimo na tilápia de 3,69%.

Tabela 14: Caracterização Química de Pescado Tipo: Anchova, Cação, Sardinha e Tilápia Defumados (peso úmido ou matéria natural).

Variáveis(%)	Produto			
	Anchova	Cação	Sardinha	Tilápia
Umidade	43,55	62,81	61,68	59,31
Proteína Bruta	37,82	37,43	28,96	32,07
Lipídeos	14,45	0,81	6,42	5,74
Cinzas	5,56	4,03	4,06	3,69

### 3.3 Resultados da Análise de Valor Nutricional

Os valores obtidos para a análise de valor nutricional mostraram teores de proteínas variando de um máximo de 94,35% para cação a um mínimo de 32,07% para a tilápia (Tabela 15). Já os teores de carboidratos ficaram entre 6,57% para cação a 0,35% para anchova, enquanto que os valores de lipídeos variaram de 2,06% para cação a 24,90% para anchova. Valores de minerais ou cinzas variaram de um máximo 10,23% para sardinha a 3,69% para a tilápia.

Tabela 15: Valor Nutricional do Pescado Defumado Tipo: Anchova, Cação, Sardinha e Tilápia.

Variáveis	Valor Nutricional por Porção (40g)			
	Cação	Sardinha	Anchova	Tilápia
Proteínas	94,35	72,98	65,17	32,07
Carboidrato	6,57	0,59	0,35	58,50
Lipídeos	2,06	16,20	24,90	5,74
Minerais	10,16	10,23	9,58	3,69
Kcal	422,49	438,48	486,18	413,94
Umidade	60,33	60,31	41,95	59,31

### 3.4 Resultado de Rendimento e Perdas de Água e Gorduras

Os resultados para o rendimento e perdas de água e gorduras, conforme demonstrado na Tabela 16, foram de 39,00% e 61,00% para o cação, 48,484 e 51,52% para a sardinha, 62,72% e 37,28% para a anchova e de 39,40% e 60,60% para a tilápia. Esses resultados foram as médias finais de dez repetições para cada tratamento.

Tabela 16: Médias dos Pesos, Rendimento dos Defumados e Perdas Totais.

Variáveis	Tratamentos							
	I- Cação (postas)		II- Sardinha (espalmada)		III- Anchova (espalmada)		IV – Tilápia (filé)	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Peso inicial	80,85	100,00	63,98	100,00	206,15	100,00	120,71	100,00
Peso final (rendimento)	31,53	39,00	31,02	48,48	129,29	62,72	47,56	39,40
Perdas (águas e gorduras)	49,32	61,00	28,84	51,52	76,86	37,28	73,15	60,60

\* Os resultados são os valores das médias finais de 04 tratamentos, em dois blocos, com 10 repetições cada.

### 3.5 Análise Estatística dos Produtos Defumados

Os resultados da análise estatística dos produtos defumados, demonstrados na Análise de Variância (ANOVA), na Tabela 17 e no Teste de Tukey, na Tabela 18, não mostraram diferenças significativas entre as médias dos diferentes tipos de pescado defumado, sendo que o coeficiente de variação foi de 17,46%.

Tabela 17: Resultados da ANOVA do Pescado Defumado.

Quadro da Análise de Variância					
Fonte de Variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr > Fc
Tratamento	3	522,67	174,224	1,785	0,17944
Resíduo	22	2147,32	97,605		
Total	25	2669,99			

CV (coeficiente de variação) = 17,46%.

Tabela 18: Resultados das Comparações de Médias dos Pescados Defumados com o Teste Tukey.

Teste de Tukey		
Grupos	Tratamentos	Médias
a	Cação	60,98
a	Sardinha	55,50
a	Anchova	48,37
a	Tilápia	58,40

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados para a composição química do pescado defumado do presente estudo, mostraram os valores médios de umidade em torno de 56,83%, de proteínas 34,07%, de lipídeos 6,85%, esses valores foram semelhantes aos 68,82% de umidade, 25,22 % de proteína e de 9,16% de lipídeos obtidos por Manske et al. (2011), para o jundiá (*Rhamdia quelen*) defumado.

Em relação aos resultados do pescado *in natura* do presente trabalho, os teores médios de umidade 77,13%, de proteínas 22,41%, de lipídeos 3,12% e de cinzas 5,59%, também foram similares aos obtidos por Souza et al. (2005) para o filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) *in natura* que obteve umidade média de 79,99%, proteínas 17,51%, lipídeos 1,41% e cinzas 1,09%.

Para os filés de tilápias defumados os teores de umidade foram de 61,00%, proteínas 30,37%, lipídeos 3,51% e cinzas 5,25% que também foram semelhantes aos resultados citados acima.

Na avaliação do rendimento (peso final em relação ao peso inicial) e de perdas (Tabela 16), não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabelas 17 e 18). O valor médio do rendimento foi de 47,40% e o valor médio de perdas foi de 56,60%. Esses valores correspondem aos valores de rendimento e perdas observados por Azevedo et al. (2016), em seu estudo com tilápias (*Oreochromis niloticus*), que teve rendimento médio de 51,01% e de perdas 48,98%.

Já Santos et al. (2007) encontrou para essa mesma espécie perdas totais entre 76,61% e 64,13%, contra perdas totais médias de 52,60% e rendimento de 47,40%, no presente estudo.

Os resultados encontrados por Gonçalves (1998), para anchovas defumadas com fumaça líquida, para o pescado *in natura* e defumados foram de 69,38% e 59,9% para umidade, 16,80% e 22,30% para proteínas, 12,43% e 15,21% para lipídeos, e 1,09% e 2,45% para os teores de cinzas. Seus resultados para os valores do rendimento final, ficaram em torno de 39,58%, mostrando que, novamente os resultados deste estudo foram semelhantes aos valores encontrados por outros autores.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo, mostraram que é possível processar e conservar pescados marinhos de modo eficiente, com base nos protocolos de processamento e da defumação destes produtos, utilizados neste estudo.

No caso, as amostras analisadas apresentaram resultados satisfatórios, semelhantes aos obtidos por outros autores, estando o alimento em conformidade com os padrões da ANVISA, nos padrões nacionais indicados para qualidade microbiológica, mantendo assim a esterilidade comercial do produto (RIBEIRO et al., 2009).

Os resultados obtidos estão de acordo com a portaria nº 37, de 14 de fevereiro de 2011 do MAPA, que descreve a qualidade e identificação para produtos à base de pescado, bem como para o seu processamento que deve obedecer normas e requisitos (BRASIL, 2011).

O estudo demonstrou que a defumação do pescado marinho, além da tilápia usada como um “controle”, produziu produtos semelhantes nas suas características ao pescado cultivado em águas continentais, podendo ser uma fonte de renda para as comunidades pesqueiras e de produtores de pescado, confirmando a hipótese de trabalho inicial.

Esse processo pode ser uma forma de agregação de valor e também de aumento do tempo de vida ou de prateleira, deste tipo de produto à base de pescado. Essas técnicas também poderão ser utilizadas por pequenas e grandes indústrias.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARVANITOYANNIS, Ioannis Sotirios; KOTSANOPOULOS, Konstantinos Vassilios. Smoking of Fish and Seafood: History, Methods and Effects on Physical, Nutritional and Microbiological Properties. **Food and Bioprocess Technology**, v. 5, n. 3, p. 831–853, abr. 2012.

AZEVEDO, Adriano Vitor et al. Análise de Rendimento Industrial da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758). **Acta Iguazu**, v. 5, n. 3, p. 111–127, 2016.

BRASIL. **Portaria nº 37, de 14 de fevereiro de 2011, que define o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Conservas de Peixes.**

Portaria, nº 37. Brasília, DF: MAPA, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 14 fev. 2011. Disponível em:

<[http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/textos/regulamentos/BRA\\_426.pdf](http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/textos/regulamentos/BRA_426.pdf)>. Acesso em: 9 fev. 2018.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2012.** Rome, Italy: FAO, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i2727e.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

FIPERJ. **Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro – Anos 2011 e 2012. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2013. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2011\\_bol\\_\\_bra.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf)>.

GONÇALVES, Alex Augusto; PRENTICE-HERNÁNDEZ, Carlos. Defumação Líquida de Anchova (*Pomatomus saltatrix*): Efeito do Processamento nas Propriedades Químicas e Microbiológicas. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 438–443, 1998.

GRAY, J. I.; PEARSON, A. M. Cured Meat Flavor. In: CHICHESTER, C. O.; MRAK, E. M.; SCHWEIGERT, B. S. (Org.). **Advances In Food Research.** Orlando, Florida: Academic Press, Inc., 1984. v. 29. p. 1–86. Disponível em: <<https://epdf.tips/queue/advances-in-food-research-volume-29.html>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

HALL, George M. Preservation by Curing (Drying, Salting and Smoking). In: HALL, George M. (Org.). **Fish Processing Sustainability and New Opportunities.** West Sussex, U.K.: Wiley-Blackwell, 2011. v. 1. p. 51–76. Disponível em: <<https://download.e-bookshelf.de/download/0000/5998/16/L-G-0000599816-0015302964.pdf>>.

JÓNSDÓTTIR, Rósa et al. Volatile Compounds Suitable for Rapid Detection as Quality Indicators of Cold Smoked Salmon (*Salmo Salar*). **Food Chemistry**, v. 109, n. 1, p. 184–195, jul. 2008.

MANSKE, CLEITON et al. Proximate composition, microbiological and sensory of jundiá (*Rhamdia quelen*) submitted to the smoking process. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 81–190, 2011.

MONTERO, P; GÓMEZ-ESTACA, Joaquín; GOMEZ-GUILLEN, M. Influence of Salt, Smoke, and High Pressure on Growth of *Listeria Monocytogenes* Spoilage Microflora in Cold-Smoked Dolphinfish (*Coryphaena Hippurus*). **Journal of Food Protection**, v. 70, p. 399–404, mar. 2007.

MOODY, M. W. et al. Smoked, Cured and Dried Fish. In: MARTIN, Roy E. et al. (Org.). **Marine and Freshwater Products Handbook**. Lancaster Basel: Technomic Publishing, Inc, 2000. v. 1. p. 381–402.

RIBEIRO, Ana Lúcia Medeiros dos Santos et al. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado processado, importado no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 3, p. 109–112, 2009.

SAMPELS, Sabine. The effects of processing technologies and preparation on the final quality of fish products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 44, n. 2, p. 131–146, 2015.

SANTOS, Lilian Dena dos et al. Avaliação sensorial e rendimento de filés defumados de tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) na presença de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 31, abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n2/a21v31n2>>. Acesso em: 28 jul. 2018.

SOUZA, Maria Luiza Rodrigues de et al. Efeito do peso de tilápia no nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento e a qualidade de seus filés defumados com e sem pele. **Food Science and Technology**, v. 25, n. 1, p. 51–59, mar. 2005.

### CAPÍTULO 3

#### SEMI CONSERVAS DE PESCADO MARINHO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA , MICROBIOLÓGICA E NUTRICIONAL

Ana Maria da Silva, Ana Paula da Silva Leonel, Juliana Veit, Armin Feiden, Aldi Feiden, Ricardo Coutinho

#### RESUMO

O pescado é um alimento rico em nutrientes e altamente perecível. Nesse sentido, encontrar formas adequadas para seu processamento e conservação é imprescindível para manter sua qualidade. Assim, esse trabalho tem como objetivo a elaboração de semi conservas de pescado marinho e analisar quanto a sua composição físico-química, microbiológica e nutricional, otimizando o tempo para a esterilização dos vidros, para que o produto fique isento de micro-organismos. Foram elaboradas conservas de pescado marinho, tendo como molhos de cobertura: azeite de oliva (extra virgem), molho com tomates e água com sal (ao natural). Estas conservas, após sua elaboração, foram armazenadas à temperatura ambiente por 40 dias. E em seguida, levadas ao laboratório de alimentos para sua caracterização. Os resultados microbiológicos obtidos, para todas as amostras, foram considerados dentro do padrão estabelecido na RDC número 12 de 02 de janeiro de 2001, para esse tipo de produto. Onde são elencado os valores limites para *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp. e Coliformes à 45°C, mostrando que os protocolos utilizados no presente estudo foram adequados para a comercialização dos produtos.

Palavras-chave: Pescado, conserva, processamento, preservação, análises, esterilização.

#### ABSTRACT

Fish is a food rich in nutrients and highly perishable. In this sense, finding suitable forms for its processing and conservation is essential to maintain its quality. Thus, the objective of this work is the preparation of semi-preserves based on marine fish and to analyze their physic-chemical, microbiological and



nutritional composition, optimizing the time for sterilization of the glasses, so that the product is free of microorganisms. Sea fish preserves have been prepared, having as cover sauces: olive oil (extra virgin), sauce with tomatoes and water with salt (in the natural). These preserves, after their elaboration, were stored at room temperature for 40 days. The microbiological results obtained, for all the samples, were considered within the standard established in the Brazilian RDC number 12 of January 2, 2001, for this type of product. Where the limit values for coagulase positive *Staphylococcus*, *Salmonella sp.* and Coliforms at 45 °C, showing that the protocols used in the present study were adequate for the commercialization of the products.

Keywords: Fish, preserves, processing, preservation, analysis, sterilization.

## RESUMEN

El pescado es un alimento rico en nutrientes y altamente perecedero, en ese sentido, encontrar formas adecuadas para su procesamiento y conservación es imprescindible para mantener su calidad. Así, este trabajo tiene como objetivo la elaboración de conservas a base de pescado marino, caracterizándolas en cuanto a su composición química y microbiológicas, optimizando el tiempo para la esterilización de los vidrios, para que el producto quede exento de microorganismos. Se elaboraron conservas de pescado marino, teniendo como salsas de cobertura: aceite de oliva (extra virgen), salsa con tomates y agua con sal (al natural). Estas conservas, después de su elaboración, fueron almacenadas a temperatura ambiente durante 40 días. A continuación, se llevaron al laboratorio de alimentos para su caracterización. Los resultados microbiológicos obtenidos, para todas las muestras, fueron considerados dentro del estándar brasileño establecido en la RDC número 12 de 02 de enero de 2001, para ese tipo de producto. Donde se enumeran los valores límite para *Staphylococcus* coagulasa positiva, *Salmonella sp.* y Coliformes a 45° C, mostrando que los protocolos utilizados en el presente estudio fueron adecuados para la comercialización de los productos.

Palabras claves: Pescado, conserva, procesamiento, preservación, análisis, esterilización.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os pescados são recursos naturais que, se bem utilizados, podem servir para melhorar a qualidade nutricional da alimentação humana (SARTORI & AMANCIO, 2012).

O pescado é um alimento rico em nutrientes mas altamente perecível justamente pela sua qualidade nutricional e pH próximo à neutralidade, o que lhe proporciona maior perecibilidade e sensibilidade às reações químicas e microbiológicas, comprometendo o seu tempo de vida útil (prateleira), se não for adequadamente conservado (SOARES & GONÇALVES, 2012).

Sob o ponto de vista nutricional, o pescado possui características específicas que o fazem um alimento benéfico. Entre essas características, sobressaem as seguintes: o pescado é rico em proteínas de alta qualidade e de rápida digestibilidade, rico em lisina e aminoácidos essenciais e uma importante fonte de vitaminas A e D. Caso suas gorduras forem ingeridas, contêm tiamina e riboflavina (Vitamina B1 e B2) e é uma fonte de minerais como ferro, fósforo e cálcio. O pescado marinho ainda contêm iodo (PEREIRA & FONSECA, 2011).

O pescado tem um alto valor nutritivo, proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais, que são necessárias para o crescimento.

Nas últimas décadas ocorreu uma significativa evolução no estado da arte do processamento e conservação dos alimentos e, conseqüentemente, do pescado. Tecnologias como refrigeração (gelo seco e ar frio), congelamento, salga (úmida e seca), defumação (a frio e a quente), conservas (enlatados, vidros e outras embalagens) com esterilização foram citadas por Cantu (1997), como tecnologias apropriadas ao processamento de pescado. Também passaram a ser utilizadas técnica de conservação de alimentos frescos minimamente processados, incluindo pescados, conservados em embalagens com atmosfera modificada, sem esterilização, conforme relata Santos & Oliveira (2012). A evolução das técnicas de secagem e desidratação de

alimentos, incluindo o pescado, foi descrita por Wilhelm, Suter & Brusewitz (2004) e mais recentemente Jeantet et al. (2016) que apresentaram as últimas técnicas de refrigeração, congelamento e também de desidratação e secagem, como secagem em rolo ou tambor (*roller drying*), secagem por pulverização (*spray drying*) e liofilização (*freeze drying*). Os mesmos autores também abordaram as técnicas recentes de estabilização de alimentos por inibição química, como o uso de preservativos como substâncias antifúngicas e antibacterianas. Abordaram também os avanços nas técnicas de preservação por fermentação.

Há uma crescente demanda por produtos à base de pescado mais fáceis de se preparar. Com a vida agitada, muitas pessoas estão preferindo cada vez mais, produtos de qualidade com simplicidade e rapidez no preparo (FAO, 2014).

Nesse sentido, encontrar formas adequadas para seu processamento e conservação é imprescindível para manter sua qualidade. As formas de processamento e preservação do pescado evoluíram e hoje há espaço para a implantação de modificações que podem garantir aos produtos menores custos, maior tempo nas prateleiras dos supermercados e lojas, sem perder qualidade (SAMPELS, 2015).

Assim, é importante que a indústria de processamento do pescado se atente às novas tecnologias que estão sendo desenvolvidas nessa área, pois a qualidade dos produtos à base de pescado será influenciada por cada ação durante o seu processamento e preparação. Complementando que, se as técnicas de processamento de pescados forem aplicadas de forma inovadora, produtos de qualidade com alto valor nutritivo serão alcançados (SAMPELS, 2015).

A indústria de conservas de pescados marinhos, no Brasil e também no mundo, passam por muitas dificuldades devido a escassez de seus principais insumos, como o atum e a sardinha (IBAMA/CEPSUL, 2009). Portanto, há a necessidade de se desenvolver inovações tecnológicas, na área de processamento e industrialização do pescado, que resultem no desenvolvimento e elaboração de novos produtos com outras espécies de

pescados, que sejam atraentes e saudáveis para os consumidores (SILVA et al., 2017).

Arraial do Cabo RJ, é uma região de grande potencial pesqueiro. Isto ocorre em virtude de um fenômeno local, denominado ressurgência. O fenômeno conhecido como ressurgência se refere ao afloramento de massas de águas frias profundas em função da movimentação das correntes marítimas e sua interação com ventos e morfologia da costa (GUENTHER et al., 2008). Os nutrientes trazidos pelas águas frias promovem o crescimento do fito e zooplâncton, resultando no aumento da população dos organismos marinhos e favorecendo a intensa proliferação da fauna pesqueira local e, conseqüentemente, o aumento da captura de peixes (FIPERJ, 2013b; LELES et al., 2017). A pesca no município de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, está localizada em um trecho do litoral fluminense que caracteriza-se pela presença de restingas, lagunas e baixadas, estendendo-se de Arraial do Cabo até a Ilha de Itacuruçá, em Mangaratiba, onde se pratica a captura de espécies de grande valor comercial (FIPERJ, 2013b).

Por estar numa área de ressurgência ao lado da cidade de Cabo Frio, a pesca de Arraial do Cabo tem um papel muito interessante nos estudos de viabilização de novos produtos à base de pescados (FIPERJ, 2013b).

A elaboração de semi conservas de pescado utiliza técnicas de elaboração e esterilização que fazem com que o tempo de prateleira possa ser estendido, com garantia de qualidade desse produto. Quando se estabelece um programa ou protocolos adequados de processamento do pescado, pode-se programar as atividades de industrialização, tornando-as mais eficientes. Para cada espécie de pescado, pode-se desenvolver um protocolo para a elaboração de produtos saudáveis. Deste modo, as semi conservas passam a ser uma ótima alternativa, porque geram condições que aumentam o rendimento do pescado, através de um desenvolvimento de protocolos adequados a cada tipo de espécie e ao seu processamento e conservação.

O objetivo do presente trabalho foi estudar 3 (três) espécies, o cação *Carcarhinus spp*, a sardinha *Sardinella brasiliensis* e a anchova ou enchova

*Pomatomus saltatrix* (FIPERJ, 2013a, 2013b, 2017). Para o desenvolvimento e elaboração de semi conservas de pescado marinho.

Foram avaliados os teores de umidade, proteínas, gorduras e cinzas, nos produtos desenvolvidos e a contagem total de coliformes termotolerantes, contagem total de *Staphylococcus* coagulase positiva e detecção presuntiva de *Salmonella spp*, nos produtos desenvolvidos.

A hipótese de trabalho foi que, é possível manter o produto à base de pescado estéril, em recipientes hermeticamente fechados e conservar suas qualidades físico-químicas e nutricionais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Procedimento Experimental

Um importante aspecto no desenvolvimento de um novo produto é o da disponibilidade de matéria-prima e, no caso de escassez, da possibilidade de estabelecer cultivos. No caso deste estudo foram elencadas 3 espécies de peixes, de maior volume de produção nas capturas, segundo os dados da FIPERJ, dos últimos 10 (dez) anos, o cação (*Carcharhinus spp*), a sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e a anchova (*Pomatomus saltatrix*).

O pescado utilizado foi adquirido em loja especializada em peixes e crustáceos. Foram utilizados sardinhas no corte espalmado, filés de anchovas e postas de cação.

A metodologia foi adaptada de Silva (2011). O pescado foi descongelado, lavado em água corrente, cortado em cubos e temperado. Para o tempero, se utilizou para cada 1 kg de peixe, 5 g sal, 5 g ervas finas desidratada e 5 g de salsinha desidratada (Tabela 19). Após temperados, os peixes foram deixados em repouso por 1 hora, em seguida os peixes foram drenados e pré-cozidos em vapor por 10 minutos, para a exsudação de águas e gorduras.

O pescado pré-cozido foi acondicionado em vidros sextavados de 235 ml, previamente esterilizados, na seguinte proporção: metade de pescado e metade de molho de cobertura. Tanto o pescado quanto o molho de cobertura estavam na temperatura de 80°C, o que foi monitorado com termômetro à laser.

Os molhos de cobertura utilizados foram: azeite de oliva extra virgem industrializado da marca *La Violetera*, molho com tomates tradicional industrializado da marca *Heinz* tradicional e água e sal (300 ml de água para 12 g de sal).

Adicionou-se 5 g de alho desidratado e duas folhas de louro em cada vidro, antes de se acrescentar o pescado e o molho de cobertura.

Deixou-se 0,5 cm de rebordo, entre o molho de cobertura e a tampa. Tamparam-se os vidros com tampa metálica e em seguida eles foram inseridos em um recipiente tipo panela, em banho-maria, onde os vidros ficaram cobertos com até 3 cm de água, acima da tampa.

Após a esterilização, de 30 minutos, os vidros permaneceram no recipiente até esfriarem. Após, foram retirados e colocados invertidos, com a tampa para baixo, sobre um pano de algodão branco.

Figura 11: Semi Conserva de Cação ao Natural.



Fonte: Autora.

Figura 12: Semi Conserva de Sardinha no Azeite.



Fonte: Autora.

Figura 13: Semi Conserva de Anchova em Molho com Tomates.



Fonte: Autora.

Os vidros permanecerem assim por 24 horas, para avaliar possíveis vazamentos nas tampas. Após as 24 horas, os vidros foram desvirados e deixados em uma prateleira por 40 (dez) dias, para que houvesse a incorporação do molho de cobertura e dos temperos no pescado.

Depois disso, foram levados ao laboratório para que se procedesse as análises físico-químicas e microbiológicas. Seguem abaixo, as tabelas com o resumo das formulações (receitas) dos produtos desenvolvidos.

Tabela 19: Formulação de Semi Conserva de Cação.

Ingredientes	Peso Líquido
Postas de cação	1,0 kg
Água	300 ml
Ervas Finas	8,0 g
Folhas de louro	2 em cada vidro
Sal	12,0 g
Salsinha desidratada triturada	8,0 g
Cebola desidratada triturada	8,0 g
Alho desidratado triturado	8,0 g
Água e sal a 10%	1,5 L
Rendimento	5 vidros

Fonte: Autora

Tabela 20: Formulação de Semi Conserva de Anchovas.

Ingredientes	Peso Líquido
Filés de anchovas	1,0 kg
Água	300 ml
Ervas Finas	8,0 g
Folhas de louro	2 em cada vidro
Sal	12,0 g
Salsinha desidratada triturada	8,0 g
Cebola desidratada triturada	8,0 g
Alho desidratado triturado	8,0 g
Molho com tomates	1,5 L
Rendimento	5 vidros

Fonte: Autora



Tabela 21: Formulação de Semi Conserva de Sardinhas.

Ingredientes	Peso Líquido
Filés de sardinhas	1,0 kg
Água	300 ml
Ervas Finas	8,0 g
Folhas de louro	2 em cada vidro
Sal	12,0 g
Salsinha desidratada triturada	8,0 g
Cebola desidratada triturada	8,0 g
Alho desidratado triturado	8,0 g
Azeite (líquido de cobertura)	1,5 L
Rendimento	5 vidros

Fonte: Autora

Para todas as formulações, foi utilizado o mesmo procedimento experimental, conforme descrito anteriormente.

## 2.2 Análises Físico Químicas e Microbiológicas

### 2.2.1 Preparação das Amostras

Para cada espécie de pescado, foram separadas alíquotas de 50 g, com 04 amostras de cada uma, tanto do pescado *in natura*, quanto dos produtos desenvolvidos (prontos).

As análises físico-químicas e microbiológicas, foram realizadas em Laboratório de Análises de Alimentos, em triplicata, utilizando os mesmos padrões utilizados por Ribeiro et al. (2009).

As análises físico químicas para o pescado *in natura* e semi conservas, foram realizadas seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, sendo determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos (ZENE BON et al., 2008).

As análises microbiológicas seguiram as seguintes metodologias: M6-AFNOR-3M 01/2-09/89C, para Contagem Total de Coliformes Termotolerantes a 45°C. M12A- ISO 6888-1:1999, para Contagem Total de *Staphylococcus* Coagulase Positiva a 35°C +- 1°C. M26- AOAC -2011.03, para a detecção presuntiva de *Salmonella spp*, seguindo o que é preconizado pela legislação da ANVISA e MAPA, segundo a RDC número 12 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

### 3 RESULTADOS

Os resultados de composição centesimal para os tipos de pescados *in natura* (anchova, cação e sardinha), mostraram que a média dos resultados para os teores de umidade foi em torno de 77,95%, já os teores de proteína bruta foi em média de 19,19%, para os teores de lipídeos foram em média de 2,58% e para os teores de cinzas foi de 6,23%.

Tabela 22: Caracterização Centesimal de Pescado Tipo: Anchova, Cação e Sardinha *in natura* (peso úmido ou matéria natural).

Variáveis (%)	Produto		
	Anchova	Cação	Sardinha
Umidade	75,89 ± 25,34	80,09 ± 21,55	77,89 ± 23,20
Proteína Bruta	18,56 ± 2,17	20,67 ± 1,06	18,35 ± 2,70
Lipídeos	3,15 ± 5,40	0,24 ± 21,45	3,35 ± 6,04
Cinzas	6,68 ± 4,83	4,45 ± 7,68	7,57 ± 4,77

\* Resultados da Média (%) e Desvio Padrão.

Os resultados observados, para os teores de umidade nas amostras de semi conservas de anchova e cação, os resultados ficaram equivalentes (Tabela 23). Apesar do pré-cozimento exsudar gorduras e água da carne do pescado, após ela ser colocada no molho de cobertura e deixado em prateleira em quarentena, antes da elaboração das análises, a carne de pescado incorporou água do molho de cobertura, reestabelecendo o teor de umidade. Para a sardinha foram feitos os mesmos processos de pré-cozimento, para a exsudação de gorduras e água, mas durante a quarentena no azeite de oliva ela incorporou azeite e não água, portanto o resultado de seu teor de umidade foi mais baixo que as semi conservas de anchova e cação.

Os resultados dos teores de proteína bruta variaram de 19,67% a 13,59%, não tendo um distanciamento muito expressivo entre si.

Já para os teores de lipídeos, os resultados foram bem distintos: 9,11% para a anchova, 1,01% para o cação e 65,02% para as amostras de sardinha.

Para os resultados dos teores de cinzas, a anchova obteve 27,82% e o cação 28,58%, enquanto que os resultados para a sardinha ficaram em torno de 10,12% (Tabela 23).

Tabela 23: Caracterização Centesimal das Semi Conservas de Pescado Tipo: Anchova (em molho com tomates), Cação (em água e sal) e Sardinha (em azeite de oliva) (peso úmido ou matéria natural).

Variáveis (%)	Produto		
	Anchova	Cação	Sardinha
Umidade	83,68 ± 17,50	85,52 ± 15,64	36,06 ± 12,88
Proteína Bruta	19,67 ± 5,08	13,59 ± 7,35	16,90 ± 5,91
Lipídeos	9,11 ± 2,54	1,01 ± 2,77	46,97 ± 6,20
Cinzas	4,87 ± 1,67	4,47 ± 14,68	7,29 ± 26,57

\* Resultados da Média (%) e Desvio Padrão.

Os resultados das análises microbiológicas (Tabela 24) se mostraram satisfatórios e dentro dos padrões preconizados pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), confirmando que é possível o processamento e a conservação destes produtos de modo eficiente baseado nos protocolos de processamento e elaboração dos produtos, da forma como foram elaborados neste estudo (BRASIL, 2001).

Se as amostras analisadas apresentam resultados satisfatórios, estando o alimento em conformidade com os padrões da ANVISA, o pescado se encontra dentro dos padrões nacionais indicados para qualidade microbiológica, mantendo a esterilidade comercial do produto (RIBEIRO et al., 2009).

Tabela 24: Análise Microbiológica das Conservas de Pescado Tipo: Anchova, Cação e Sardinha.

Análise	Amostras			Legislação (ANVISA, 2001)
	Cação	Sardinha	Anchova	
<i>Salmonella</i> (Ausência) *	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência
Staphylococcus Coagulase positiva (UFC/g)**	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	Max 10 <sup>3</sup> g <sup>-1</sup>
Coliformes a 45°C (NMP/g)***	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	Max 10 <sup>3</sup> g <sup>-1</sup>

Resultados: \*Ausência; \*\*UFC – Unidade Formadoras de Colônias; \*\*\*NMP – Número mais provável.

A portaria nº 37, de 14 de fevereiro de 2011 do MAPA, descreve a qualidade e identificação para as conservas de pescado, bem como as normas e requisitos exigidos para o seu processamento (BRASIL, 2011).

Nos resultados da tabela de valor nutricional (Tabela 25), podemos observar que os valores dos teores de proteínas se mantiveram bem próximos. Os resultados para carboidratos foram maiores para cação e anchova em torno de 30% e de 10% para sardinha. Para os teores de lipídeos, os resultados para o cação foram em torno de 1%, devido a exsudação de água e gorduras em seu pré-cozimento e por seu líquido de cobertura ter sido elaborado com água e sal. O mesmo ocorreu para a anchova, que teve como líquido de cobertura molho com tomates. Já para as amostras de sardinha, apesar do pré-cozimento ter exsudado água e lipídeos, como o seu molho de coberto foi azeite de oliva e as amostras prontas das semi conservas aguardaram os 40 dias de quarentena para que fossem elaboradas as análises, com esse tempo a carne pré-cozida de sardinha incorporou bem o seu molho de cobertura. Portanto, teve o seu resultado em torno de 65,02%, um pouco elevado em relação às outras amostras de conservas observadas. Isso ocorreu devido a diferença de constituição dos molhos de coberturas para cada tipo de pescado avaliado.

Tabela 25: Valor nutricional das semi conservas de pescado tipo: Anchova (em molho com tomates), Cação (em água e sal) e Sardinha ( em azeite).

Variáveis	Valor Nutricional por Porção (40g)		
	Cação	Sardinha	Anchova
Proteína	13,59	16,90	15,32
Carboidrato	30,90	10,22	32,11
Lipídeo	1,01	65,02	10,54
Minerais	28,58	10,12	32,54
Kcal	40,83	461,38	67,10
Umidade	84,36	27,75	77,60

#### 4 DISCUSSÃO

O presente trabalho obteve como resultados para as amostras de pescado *in natura*, valores de teores de umidade, proteínas, lipídeos e cinzas,

semelhantes aos do produto pronto, mostrando uma boa recuperação desses parâmetros após os tratamentos realizados.

Os resultados da umidade encontrados neste trabalho, foram equivalentes aos resultados para o cação e a sardinha, segundo a Tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) que é de 81,4% para o cação e de 76,6% para a sardinha (NEPA-UNICAMP, 2011). Já para a anchova o valor foi superior ao encontrado por Gonçalves & Prentice-Hernández (1998), que foi de 69,38%.

No estudo realizado por Cozer et al. (2014), para conservas de jundiá, em molho com tomates ela obteve valores de 83,07% de umidade, 60,15%, de proteína bruta. E nos resultados de análises microbiológicas, os resultados se mantiveram dentro dos padrões exigidos na legislação vigente. Desta forma, os resultados de Cozer et al. (2014), foram semelhantes aos encontrados no presente trabalho.

Quando comparamos o pescado em *in natura* com a semi conserva (produto pronto), observa-se que o teor de proteína, diminui drasticamente, o que pode ser explicado pela diminuição das proteínas nas conservas elaboradas, devido ao pré-cozimento, onde ocorre uma exsudação de águas e gorduras, perdendo, portanto, parte das proteínas originais da carne *in natura*.

A musculatura do pescado possui cerca de 60 a 85% de umidade (VISENTAINER et al., 2003). Mostrando que os resultados para umidade deste estudo se encontram dentro dessa média observada por esses autores. O músculo de peixes de baixo valor comercial como o acari (*Liposarcus pardalis*) e ou tamuatá (*Callichthys callichthys*), possui cerca de 70% de proteínas e tem excelente aceitabilidade (CASTRO, 2003). Os resultados de composição centesimal do trabalho de Silva Junior et al. (2017) para concentrado proteico a base de pescados resultaram nos seguintes valores médios, para umidade 13,61%, para proteínas 66,7%, para lipídeos 9,58% e para cinzas 10,2%. Mostrando que para umidade seus resultados foram bem menores do que o descrito neste trabalho, quanto aos resultados de proteínas foram maiores, já nos resultados de lipídeos foram iguais e no teor de cinzas ficaram próximos.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados das análises microbiológicas se mostraram satisfatórios e dentro dos padrões que preconiza a ANVISA. Os resultados para a análise de composição centesimal também foram equivalentes aos resultados observados por outros autores. Confirmando que é possível o processamento e a conservação destes produtos de modo eficiente, baseados nos protocolos de processamento e elaboração dos produtos, da forma como foram feitos neste estudo, o que comprovou a hipótese inicial de trabalho.

Podemos observar que o desenvolvimento de semi conservas de pescado marinho podem servir para aumentar o valor agregado do pescado ao natural. Contribuir para um incremento na pesca, por utilizar-se de diversas espécies de pescados, apenas fazendo mudanças nos temperos, dependendo do tipo da carne do pescado, devido ao tipo de fibras e de como essa carne irá absorver os temperos. Portanto, recomenda-se estudos futuros.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Portaria nº 37, de 14 de fevereiro de 2011, que define o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Conservas de Peixes.**

Portaria, nº 37. Brasília, DF: MAPA, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 14 fev. 2011. Disponível em:

<[http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/textos/regulamentos/BRA\\_426.pdf](http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/textos/regulamentos/BRA_426.pdf)>. Acesso em: 9 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. **Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, que define o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos.**

Resolução, nº 12. Brasília, DF: ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), 2001. Disponível em:

<[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 12 fev. 2018.

CANTU, Rafael. **Tecnologia e Processamento do Pescado.** 1997. 1–54 f. Monografia de Conclusão do Curso de Agronomia – Universidade Federal de Santa Catarina, 1997. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/117660>>.

CASTRO, F. C. P. Concentrado Proteico de Peixe como Suplemento Alimentar nas Forças Armadas: emprego, produção e estabilidade de concentrado proteico de Piracuí na ração operacional de combate de selva. 2003, Itajaí, SC. *Anais...* Itajaí, SC: Universidade do Vale do Itajaí, 2003. p. 1–4. Disponível em: <<http://www.cttmar.univali.br/iwarp/>>.

COZER, Nathieli et al. Enlatamento do jundiá: Caracterização centesimal, microbiológica e sensorial do produto final. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 1, p. 61–68, 2014.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2014**. Rome, Italy: FAO, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

FIPERJ. **Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro – Anos 2011 e 2012. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2013a. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2011\\_bol\\_\\_bra.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf)>.

\_\_\_\_\_. **Dados de Produção Pesqueira Marinha - Julho a Dezembro de 2017 - Região Norte Fluminense**. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2017. Disponível em: <<http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/arquivo/download/225>>.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro Diagnóstico da Pesca no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ: FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), 2013b. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7373350-Diagnostico-da-pesca-do-estado-do-rio-de-janeiro.html>>.

GONÇALVES, Alex Augusto; PRENTICE-HERNÁNDEZ, Carlos. Defumação Líquida de Anchova (*Pomatomus saltatrix*): Efeito do Processamento nas Propriedades Químicas e Microbiológicas. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 438–443, 1998.

GUENTHER, Mariana et al. Plankton trophic structure and particulate organic carbon production during a coastal downwelling-upwelling cycle. **Marine Ecology-progress Series - MAR ECOL-PROGR SER**, v. 363, p. 109–119, 2008.

IBAMA/CEPSUL. **Relatório sobre a Reunião Técnica para o Ordenamento da Pesca da Anchova (*Pomatomus saltatrix*) nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil**. Itajaí-SC: Centro de ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade / Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul - CEPSUL, 2009. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio\\_de\\_ordenamento/enchova/rel\\_2009\\_prel\\_anchova.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio_de_ordenamento/enchova/rel_2009_prel_anchova.pdf)>.

JEANTET, Romain et al. **Handbook of Food Science and Technology: Food Process Engineering and Packaging**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2016. v. 2. Disponível em: <<http://www.wiley.com>>.

JEANTET, Romain; FLOURY, Juliane. Inhibition of Food Modifying Agents. In: JEANTET, Romain et al. (Org.). **Handbook of Food Science and Technology: Food Process Engineering and Packaging**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2016. v. 2. p. 33–99. Disponível em: <<http://www.wiley.com>>.

LELES, Suzana et al. A Lagrangian study of plankton trophodynamics over a diel cycle in a eutrophic estuary under upwelling influence. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, p. 1–12, 2017.

NEPA-UNICAMP. **TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas, SP: UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: <[http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)>.

PEREIRA, Laís Aparecida Reis; FONSECA, Vanessa Vasconcelos. Controle de qualidade de pescados com verificação dos seus PCC's em um restaurante no Município de Volta Redonda. **Interbio**, v. 5, n. 1, p. 21–28, 2011.

RIBEIRO, Ana Lúcia Medeiros dos Santos et al. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado processado, importado no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 3, p. 109–112, 2009.

SAMPELS, Sabine. The effects of processing technologies and preparation on the final quality of fish products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 44, n. 2, p. 131–146, 2015.

SANTOS, Joana Silva; OLIVEIRA, Maria Beatriz Prior Pinto. Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Braz. J. Food Technol.**, v. 15, n. 1, p. 1–14, 2012.

SARTORI, Alan Giovanini de Oliveira; AMANCIO, Rodrigo Dantas. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83–93, 11 fev. 2012.

SILVA JUNIOR, Antonio Carlos Souza et al. Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de concentrado proteico de peixe (Piracuí) comercializado em feiras livres da Cidade de Macapá-AP. **Biota Amazônica**, v. 7, n. 3, p. 33–36, 2017.

SILVA, Amanda Thaís Ferreira et al. Alterações microbianas dos produtos de pescados curados: Revisão. **Pubvet**, v. 11, n. 7, p. 658–661, jul. 2017.

SILVA, Ana Maria da. **Enlatamento de Peixes Cultivados em Água Doce**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2011.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; GONÇALVES, Alex Augusto. Qualidade e segurança do pescado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 71, n. 1, p. 1–10, 2012.



VISENTAINER, J. V. et al. Composição química e de ácidos graxos em tilápias (*Oreochromis niloticus*) submetidas à dieta prolongada. **Revista Nacional da Carne**, v. 319, p. 152–154, 2003.

WILHELM, Luther R.; SUTER, Dwayne A.; BRUSEWITZ, Gerald H. Drying and Dehydration. In: WILHELM, Luther R.; SUTER, Dwayne A.; BRUSEWITZ, Gerald H. (Org.). **Food & Process Engineering Technology**. St. Joseph, MI: ASAE (American Society of Agricultural Engineers), 2004. p. 259–284.

Disponível em:

<[https://www.asabe.org/media/184966/chapter\\_10\\_in\\_wilhelm\\_food\\_proc.\\_eng.\\_tech.pdf](https://www.asabe.org/media/184966/chapter_10_in_wilhelm_food_proc._eng._tech.pdf)>.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1a Edição ed. São Paulo, SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, buscou inovar no uso do pescado marinho, através da elaboração de produtos não convencionais como bolo de chocolate, quibes, almôndegas, com adição de pescado, defumados e semi conservas de pescado. As metodologias testadas foram adaptadas de trabalhos realizados com pescado de águas continentais. Os resultados, conforme relatados nos três capítulos desse trabalho, mostraram a viabilidade e o potencial destas formas inovadoras do uso do pescado marinho. Por exemplo, o uso do pescado em produtos como o bolo de chocolate, quibes e almôndegas, atenderam à todas as exigências da legislação brasileira em termos de composição físico-química, microbiológica e nutricional, apresentando uma aceitabilidade elevada, demonstrada pela avaliação sensorial. No caso dos produtos defumados, o rendimento dos diferentes produtos testados, não se diferenciaram estatisticamente entre si e foram equivalentes aos produtos defumados citados na literatura, demonstrando também a viabilidade do uso deste tipo de processo para o desenvolvimento de produtos derivados de pescado marinho. Em relação às semi conservas desenvolvidas, também atenderam às normas da legislação vigente no Brasil e seus resultados foram semelhantes à alguns estudos da literatura. Isto abre um potencial para a produção de produtos *gourmets* produzidos à partir de pescados selecionados para restaurantes, bares e apreciadores sofisticados. Cabe destacar que a sua elaboração pode tanto ser feita em pequena escala, quanto em escala industrial, utilizando-se as mais diferentes espécies de pescado. Considerando que atualmente há uma perda elevada de pescado marinho na forma de *by catch*, bem como um subaproveitamento do pescado tradicional em função de tamanho e outros fatores, o uso de produtos alternativos baseados no uso da CMS (carne mecanicamente separada), como foi o caso do bolo de chocolate, do quibe e das almôndegas, podem melhorar o aproveitamento deste pescado e tornar mais sustentável e rentável a pesca marinha. No caso do *by catch*, eventualmente algumas espécies de pescado marinho podem ser aproveitadas, na forma de defumados e semi conservas, ampliando a oferta de produtos diferenciados e reduzindo o desperdício que ocorre atualmente. Por isto, entendemos a necessidade de dar continuidade às pesquisas para a elaboração de produtos biotecnológicos derivados de pescado marinho. Outros processos não abordados no presente trabalho, como *pickles* de pescado, produtos fermentados, farinhas, sorvetes, etc., mostram potencial e merecem ser estudados como opções no desenvolvimento e elaboração de novos produtos. Desde que o homem passou a viver em comunidades, a pesca tem representado um importante fator alimentar e não é diferente hoje em dia. Porém, com o aumento vertiginoso da população do planeta, torna-se necessária uma racionalização no uso deste recurso, para garantir a sustentabilidade da pesca marinha. E com o risco do colapso dos recursos pesqueiros pela alta exploração, é imprescindível o aproveitamento integral do pescado capturado. E é neste sentido que esse trabalho buscou contribuir.