

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS PIÚMA
CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA DE PESCA

BETSY GOIS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE ALMÔNDEGA DE PEROÁ (*Balistes capriscus*):
ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS**

Piúma
2019

BETSY GOIS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE ALMÔNDEGA DE PEROÁ (*Balistes capriscus*):
ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Engenharia de Pesca do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientadora: Prof^a. M^a. Monique Lopes Ribeiro

Piúma

2019

Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)
Bibliotecária responsável Maria de Lourdes Cardoso CRB-6/3242

S237d Santos, Betsy Gois, 1995 -

Desenvolvimento de almôndega de peroá (*Balistes capriscus*) :
aspectos sensoriais e nutricionais / Betsy Gois Santos. – 2019.

56 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Monique Lopes Ribeiro

Monografia (graduação) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus
Piúma, Coordenadoria de Curso Superior de Engenharia de Pesca, 2019.

1. Alimentos - Análise. 2. Peixes – avaliação sensorial . 3. Peixe como
alimento. Ribeiro, Monique Lopes. II. Instituto Federal do Espírito Santo, Campus
Piúma. III. Título.

CDD: 664.07

BETSY GOIS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE ALMÔNDEGA DE PEROÁ (*Balistes capriscus*):
ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Engenharia de Pesca do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Pesca.

Aprovada em 02 de Julho de 2019.

Banca Examinadora:



Prof^a. M^a. Monique Lopes Ribeiro
Instituto Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof^a. Dr^a. Dayse Aline Silva Bartolomeu de Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Marcelo Giordani Minozzo
Instituto Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar a honra de estar completando mais um ciclo acadêmico, por ter me dado força, coragem, capacidade, saúde e não ter permitido que eu desistisse.

A minha mãe Elizabete Ribas de Gois Santos, meu pai Silvio da Silveira Santos, minha irmã Sylvia Gois Santos e minha avó Anilcéia Ribas de Gois, sou muito grata a todos os meus familiares por todo apoio e suporte, sem vocês eu jamais até aqui.

A minha orientadora Monique Lopes Ribeiro, por todo conhecimento a mim concedido e auxílio durante a execução do trabalho e da graduação. Agradeço ao professor Marcelo Giordani Minozzo por toda a disponibilidade e apoio desde que ingressei no curso.

As técnicas de Laboratório Suzana Bianchini Menegardo e Daniela Alves Sant'ana pela ajuda e auxílio nas realizações das análises.

Aos meus amigos, todos que estiveram comigo durante esses longos anos, me fortalecendo e apoiando sempre, em especial a Mariana Rodrigues Lugon Dutra, Paula Zambe Azevedo, Carolina de Souza Moreira e Leandro Presenza, vocês foram fundamentais para que eu conseguisse concluir não só esse trabalho, mas a graduação como um todo.

Agradeço imensamente ao Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Piúma por ter me fornecido suporte e conhecimento através de profissionais capacitados e da ótima infraestrutura que possui.

Dedico este trabalho aos meus pais, minha irmã e minha avó por depositarem sua confiança, seu apoio financeiro e psicológico durante todo meu percurso até aqui.

“Deus nunca disse que a jornada seria fácil, mas Ele garantiu que a chegada valeria à pena”.

(Max Lucado)

RESUMO

A almôndega pode apresentar-se como uma alternativa para inovar, agregar valor e otimizar o aproveitamento do peixe peroá (*Balistes capriscus*). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi desenvolver a almôndega de peroá e avaliar suas características sensoriais e nutricionais, a fim de obter uma forma aceitável de produto de pescado, nutritivo e de fácil preparo aos consumidores. Foram desenvolvidas três formulações da almôndega de peroá, sendo as variáveis das formulações: percentual de filé de peroá e percentual de proteína texturizada de soja (PTS). As amostras foram codificadas aleatoriamente com as numerações 755 (80% de peixe/ 4% PTS), 579 (82% de peixe/ 2,5% PTS) e 353 (84% de peixe/ 1% PTS). As almôndegas foram analisadas quanto ao teor de umidade, proteína total, extrato etéreo, carboidratos e valor energético. As amostras foram submetidas a análises microbiológicas de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e presença de *Salmonella* sp. Na avaliação sensorial das almôndegas, foram realizados testes de aceitação global com escala hedônica de 1 a 9, perfil de atributos (aparência, cor, odor, sabor e textura) e intenção de compra. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste Tukey com intervalo de confiança de 95%. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras nos testes sensoriais e houve diferença significativa apenas no teor de lipídeos para a amostra 353 (0,78g) em relação às outras. A média de proteína obtida das amostras foi de 16g, considerando-se um alimento que pode ser consumido como uma das fontes de proteína na alimentação. Os índices de aceitação do produto foram de 96% (755), 92% (579) e 82% (353), considerados excelentes para o mercado. Foi avaliado também o custo de ingredientes, sendo que a amostra com maior teor de peixe na formulação apresentou maior custo. Embora não houvesse diferença significativa para a maioria dos parâmetros avaliados, a amostra 755 (80% de peixe) foi considerada ideal devido ao maior índice de aceitação e menor custo de ingredientes. De modo geral, a almôndega de peroá desenvolvida apresenta-se como um produto de pescado promissor a ser ofertado no mercado.

Palavras chave: Almôndega de peixe. *Balistes capriscus*. Análise sensorial.

ABSTRACT

The Meatball can present itself as an alternative to innovate, add value and optimize the use of fish (*Balistes capriscus*) peroá. Thus, the objective of the present study was to develop the peroá Meatball and evaluate their sensory and nutritional characteristics, in order to obtain an acceptable form of fish product, nutritious and easy to prepare. Were developed three formulations of peroá Meatball, and the variables of formulations: percentage of peroá and textured soy protein percentage (PTS). The samples were randomly encoded with the numbering 755 (80% of fish/4% PTS), 579 (82% of fish/2.5% PTS) and 353 (84% of fish/1% PTS). The meatballs were analyzed as to moisture content, total protein, ether extract, carbohydrates and energy value. The samples were subject to microbiological analyses of coliforms to 45 °c, *Staphylococcus* coagulase positive count and presence of *Salmonella* sp. In sensory evaluation of the meatballs, global acceptance tests were carried out with hedonic scale of 1 to 9, profile of attributes (appearance, colour, odour, taste and texture) and purchase intent. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and Tukey test with a 95% confidence interval. The results showed that there was no significant difference ($p < 0.05$) between the sensory tests samples and significant differences in lipid content only for sample 353 (0, 78 g) in relation to the other. The average protein obtained from samples was 16 g, considering a food that can be consumed as one of the sources of protein in the diet. Product acceptance rates were 96% (755), 92% (579) and 82% (353), considered excellent for the market. It was also evaluated the cost of ingredients, and the sample with highest content of fish in higher cost. Although there was no significant difference for most of the parameters evaluated, 755 (80% of fish) was considered ideal due to the highest acceptance and lower cost of ingredients. In General, the peroá Meatball developed presents itself as a fish product promising to be offered on the market.

Key words: Fish meatball. *Balistes capriscus*. Sensory evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Peroá (<i>Balistes capriscus</i>).....	18
Figura 2 – Flkuxograma de preparo das almôndegas.....	30
Figura 3 – Almôndegas moldadas e embaladas.....	31
Figura 4 – Amostras identificadas para a realização da análise sensorial.....	32
Figura 5 – Provadores realizando a análise sensorial.....	32
Figura 6 – Ficha de aceitação global.....	33
Figura 7 – Ficha do teste de intenção de compra.....	33
Figura 8 – Ficha do teste de perfil de atributos.....	34
Figura 9 – Gráfico Aranha dos atributos avaliados na análise sensorial das formulações de almôndegas desenvolvidas.....	42
Figura 10 – Frequência das respostas do teste de aceitação global na análise sensorial de almôndegas de peroá.....	43
Figura 11 – Frequência das respostas do teste de intenção de compra das almôndegas.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Industrialização dos pescados por associações e cooperativas no ES.....	25
Tabela 2 – Unidades de beneficiamento com SIF/SIE no Espírito Santo.....	26
Tabela 3 – Formulações elaboradas para a almôndega de peroá.....	29
Tabela 4 – Composição centesimal da almôndega de peroá em 100g de matéria úmida.....	37
Tabela 5 – Valor nutricional da proteína texturizada de soja e do filé de peroá.....	38
Tabela 6 – Caracterização microbiológica das amostras de almôndegas de peroá.....	40
Tabela 7 – Avaliação sensorial dos atributos.....	42
Tabela 8 – Índice de aceitabilidade do produto.....	43
Tabela 9 – Estimativa de preço para 1kg da formulação 755 de almôndega de peroá.....	45
Tabela 10 – Estimativa de custo para 1kg da formulação 579 de almôndega de peroá.....	46
Tabela 11 – Estimativa de preço para 1kg da formulação 353 de almôndega de peroá.....	46
Tabela 12 – Estimativa de custo total das três formulações desenvolvidas de almôndega de peroá.....	47

LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo

NMP – Número mais provável

OMS – Organização Mundial de Saúde

SOFIA – State of the World's Fisheries and Aquaculture

UFC – Unidade formadora de Colônias

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Geral	17
2.2	Específicos	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1	O recurso pesqueiro	18
3.2	O pescado como alimento	20
3.3	O produto de pescado (almôndega)	21
3.4	Potencial de comercialização	23
3.5	Análise sensorial de alimentos	26
4	MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1	Matéria-prima e ingredientes	28
4.2	Local de Estudo	28
4.3	Desenvolvimento das almôndegas	28
4.4	Procedimentos	29
4.5	ANÁLISE SENSORIAL	31
4.5.1	Preparação das almôndegas para a avaliação sensorial	31
4.5.2	Teste de Aceitação Global	32
4.5.3	Teste de Intenção de Compra	33
4.5.4	Avaliação do perfil sensorial	34
4.6	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR ENERGÉTICO	34
4.7	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	35
4.7.1	Coliformes a 45°C	35
4.7.2	<i>Staphylococcus</i> coagulase-positiva	35

4.7.3	<i>Salmonella sp.</i>	36
4.8	Análises Estatísticas	37
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1	Composição Centesimal	37
5.2	Análise Microbiológica	40
5.3	Análises Sensoriais	41
5.4	Estimativa de custo dos ingredientes:	45
6	CONCLUSÃO	48
7	REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

Com uma das maiores faixas costeiras e bacias hidrográficas do mundo, clima favorável e extensa biodiversidade aquática, o Brasil é um país com enorme potencial pesqueiro e aquícola. No entanto, a produção de pescados no Brasil ainda é considerada baixa em relação ao seu potencial. Segundo dados do State of World Fisheries and Aquaculture - SOFIA (FAO, 2018), o Brasil se encontra atrás de países menos desenvolvidos, com uma produção de pesca extrativa e aquicultura de 1,28 milhões de toneladas/ano, o que representa menos de 1% do total mundial.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/ONU) no Brasil, o consumo de peixe per capita aumentou de 4 para 9 kg/ano nos últimos oito anos. Porém, ainda assim é considerado baixo diante do valor considerado ideal pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de 12 kg/ano. O crescimento significativo do consumo de pescado pode ser considerado um reflexo da preocupação da população em adotar hábitos alimentares mais saudáveis. Uma das alternativas para o aumento no consumo do pescado é a diversificação através do desenvolvimento de novos produtos de pescado e a base de pescado, oferecendo ao consumidor mais opções de escolha (FAO, 2016).

Os alimentos oriundos do ambiente aquático são uma excelente fonte de macro e micronutrientes necessários para uma dieta saudável que trazem diversos benefícios à saúde. Segundo Oetterer (2006), a carne do pescado constitui uma fonte de proteínas de alto valor biológico, variando entre 15% a 25%, além de apresentar todos os aminoácidos essenciais e possuir um elevado teor de lisina, aminoácido iniciador do processo digestivo. A digestibilidade é alta, acima de 95%, podendo variar conforme a espécie, e superior à das carnes em geral, devido à mínima quantidade de tecido conjuntivo.

Além disso, o teor de colesterol no pescado é considerado baixo, e este alimento possui um elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados que conferem um efeito cardioprotetor. Portanto a inclusão deste alimento na

alimentação traz inúmeros benefícios de caráter nutricional (GONÇALVES, 2011).

Segundo Bordignon et. al. (2010) o baixo consumo de pescado no Brasil deve-se ao pouco conhecimento da importância deste na alimentação e à maneira pelo qual ele é ofertado.

Como forma de agregar maior valor a carne dos peixes, alguns pesquisadores tem estudado a produção de empanados e reestruturados, que apresentam grande aceitação em restaurantes institucionais e como produtos de conveniência. Os produtos reestruturados oferecem inúmeras vantagens por serem beneficiados, possuírem tamanho e formato apropriado, proporcionarem menor perda durante o cozimento e melhor aproveitamento dos músculos que seriam subutilizados, além de possuírem fácil preparo, sendo necessário apenas aquecer e servir (NUNES, 2003).

A almôndega de peroá é uma alternativa viável em função de possuir as exigências que o mercado apresenta, além de viabilizar a utilização de peixes fora de tamanho padrão que muitas vezes são descartados. Com isso, a realidade do baixo consumo de pescado no Brasil pode ser reduzida, à medida que se viabiliza uma forma acessível e eficiente de produto, processamento e conservação do pescado (GOBBO; HENRY, 2015).

Para a fabricação de produtos de pescado, a escolha da espécie é um dos fatores fundamentais, uma vez que implica na qualidade, variação das formulações e viabilidade financeira do produto. Deve possuir disponibilidade constante na região e baixo custo. Neste sentido, o peixe escolhido como matéria prima para este estudo foi da espécie *Balistes capriscus*, conhecido como peroá no Espírito Santo. A espécie ocorre em todo o litoral brasileiro e tem carne considerada de boa qualidade, além de custo mais acessível no mercado varejista (DIAS, 2009).

Diante do exposto, torna-se necessário o desenvolvimento de produtos que agreguem valor a carne do pescado e, como alternativa, a almôndega de peroá foi desenvolvida e avaliada quanto às características sensoriais e nutricionais, a fim de obter uma forma viável de produto de pescado.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Desenvolver a almôndega de peroá (*Balistes capriscus*) e avaliar suas características nutricionais e sensoriais.

2.2 Específicos

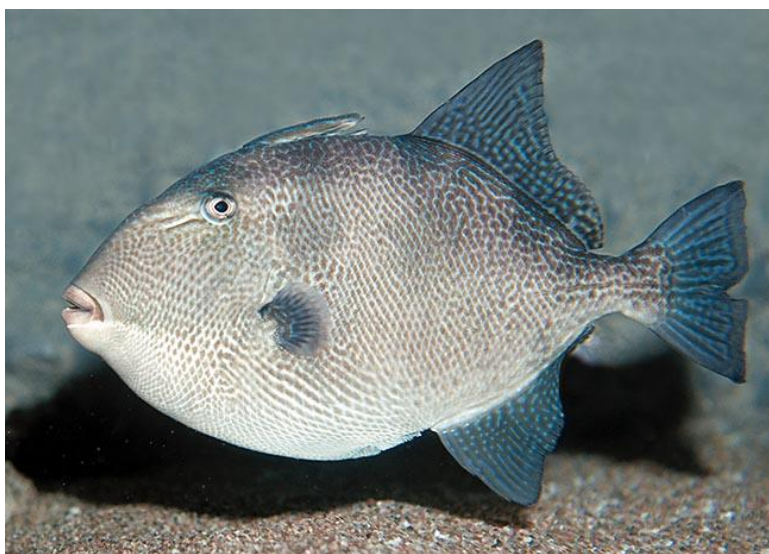
- Desenvolver a formulação das almôndegas;
- Avaliar as almôndegas produzidas quanto aos padrões microbiológicos vigentes;
- Determinar a composição centesimal das almôndegas;
- Avaliar sensorialmente as almôndegas desenvolvidas quanto à aceitação global, intenção de compra e atributos sensoriais (aparência, cor, odor, sabor e textura);
- Calcular a estimativa de custo de ingredientes das almôndegas de peroá.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O recurso pesqueiro

O peroá (*Balistes capriscus*) (Figura 1) é uma espécie marinha demersopelágica da ordem Perciformes, pertencente à família Balistidae. De grande distribuição geográfica, pode ser encontrada em regiões tropicais e temperadas do Atlântico Oeste, distribuindo-se desde a Nova Scotia (Canadá) até a Argentina (FISCHER, 1978). De hábito alimentar diversificado, a espécie alimenta-se de equinodermos, crustáceos, gastrópodos, cefalópodos, poliquetas e peixes menores (AIKEN, 1983; FRAZER et al., 1991; FIGUEIREDO e MENEZES, 2000).

Figura 1 – Peroá (*Balistes capriscus*)



Fonte: Monaco Nature Encyclopedia

No Brasil, as espécies da família Balistidae são popularmente conhecidas como “peixe-porco” e “porquinho” no Sudeste e Sul; “cangulo” no Norte e Nordeste; e “peroá” no Espírito Santo (BERNARDES, 1988).

Na costa brasileira, *B. capriscus* é abundante do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, sendo bastante comum nas costas do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (BERNARDES, 1988; ATALIBA, 2018), onde a pesca é mais intensa.

Segundo dados fornecidos pelo Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros (CEPERG/RS, 2001), a espécie *Balistes capriscus* é

mais frequente nas estações de verão e outono e a pesca industrial costuma variar de um ano para outro.

Segundo Magro et al. (2000), *B. capriscus* é uma das espécies de peixe incluídas como recurso tradicionalmente explorado na zona costeira brasileira e estudada no âmbito do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva - ReviZEE, devido a sua importância pesqueira. O recurso é tradicionalmente capturado com linha tipo pargueira no litoral do Estado do Rio de Janeiro e com redes de arrasto-de-fundo em São Paulo. Porém, de acordo com Bernardes (2002), a espécie ainda carece de estudos biológicos com dados populacionais recentes. Segundo Cergole (2006), a maior parte das capturas do peroá no Rio de Janeiro e Espírito Santo é feita com linha de fundo.

No Espírito Santo, as principais espécies de peixe consumidas são: peroá, dourado, cioba, pargo, badejo, cherne, arraia, atum, baiacu, bagre, cação, corvina, garoupa, pescadinha e vermelho. E os principais municípios produtores são: Piúma, Guarapari, Vitória, Itapemirim, Anchieta e Conceição da Barra (TONONI, 2013).

B. capriscus é uma espécie pouco valorizada industrialmente, resultando em emprego na fabricação de subprodutos como farinha e silagem (BORGES et al., 2007).

A carne do peroá é considerada de excelente qualidade e caracteriza-se por elevado nível de proteína ($20,0 \pm 0,12\text{g}/100\text{g}$), cerca de $3,59 \pm 0,08\text{g}$ por 100g de produto em lipídios e o total de aminoácidos atinge os 18,52g por 100g de produto, onde predominam a lisina e a leucina. Os ácidos graxos presentes apresentam cerca de $21,7 \pm 0,9\%$ (saturados), $21,5 \pm 0,8\%$ (monoinsaturados), $43,6 \pm 1,9\%$ (insaturados) e $44,9 \pm 1,9\%$ (poliinsaturados) (VISENTAINER et al., 2007).

Como é um peixe de água salgada, pode ser considerado também uma ótima fonte de iodo e contém cerca de quatro vezes mais a concentração de cálcio que as carnes comuns. O baixo conteúdo de tecido conjuntivo o torna de fácil desintegração e digestão (OGAWA, MAIA, 1999).

De acordo com Campos (2016), o peroá é comercializado principalmente nas regiões praias, devido ao apreciado sabor de sua carne e ao seu preço

acessível. Possui carne branca e firme e de excelente qualidade (LEAL, 1990; SZEDLMAYER, 1997), podendo ser encontrado essencialmente no comércio local e ser consumida fresca, defumada, salgada ou seca (LEAL, 1990). Em algumas regiões do Brasil, é um importante recurso pesqueiro, altamente procurado e consumido (SOUZA E ÁVILA-DA-SILVA, 2010).

3.2 O pescado como alimento

O pescado representa uma das mais importantes fontes de proteínas e minerais na alimentação humana (TONONI, 2013). É um alimento de excelente valor nutritivo devido as suas proteínas de alto valor biológico, vitaminas e ácidos graxos poliinsaturados e insaturados (GERMANO 1993).

Segundo Oetterer (2006), dentre os nutrientes presentes nos pescados, as proteínas em geral são encontradas em grande quantidade, representando em torno de 15 a 25 % da composição do músculo. As proteínas do pescado possuem propriedades funcionais importantes como a geleificação, emulsificação e capacidade de retenção de água. Tais propriedades possuem grande relevância no desenvolvimento de produtos que são elaborados a base de polpa de peixe, como as almôndegas e fishburger de peixes, além de conter todos os aminoácidos essenciais e possuir boa digestibilidade.

Os lipídios, especialmente nos últimos anos, devido às suas propriedades físicas, químicas e fisiológicas têm se revelado compostos cada vez mais importantes na nutrição humana e animal (RAMÍREZ, 2001). Além de ser uma fonte de energia para o organismo, também funcionam como veículo de vitaminas lipossolúveis, com funções reguladoras ou de coenzimas, bem como de precursores na síntese de prostaglandinas e hormônios esteroides que desempenham papéis importantes no controle da homeostase do organismo (RAMÍREZ, 2001; BADOLATO, 1991). Vários estudos têm demonstrando que os lipídios provenientes de pescado são uma fonte rica em ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) especialmente aqueles da família ômega-3, sendo encontrados em concentrações mais expressivas em peixes e animais marinhos (BASTOS, 2006).

Evidências demonstram que o consumo desses ácidos graxos essenciais está associado ao desenvolvimento do sistema neurológico e à prevenção de doenças cardíacas (JAYASINGHE et. al. 2003). Ainda cabe

destacar os teores de vitaminas A, D e do complexo B, além dos minerais cálcio e fósforo (ORDÓÑEZ et. al., 2005).

De acordo com Ogawa e Maia (1999), o músculo do pescado pode conter de 60 a 85% de umidade, aproximadamente 20% de proteína, de 1 a 2% de cinza, de 0,3 a 1,0% de carboidrato e de 0,6 a 36% de lipídios. Este último componente apresenta uma maior variação em função do tipo de músculo corporal em uma mesma espécie (por exemplo, em atum a carne dorsal apresenta teores de 1 a 2% de lipídeos, enquanto a carne abdominal pode alcançar até 20%), sexo, idade, época do ano, habitat e dieta entre outros fatores.

Segundo Contrerás-Gúsman (1994), o peroá (*Balistes capriscus*) apresenta em sua composição, umidade (80,4%), proteína bruta (16,2%), gordura (0,8%) e cinzas (0,9%).

Quanto aos minerais, o pescado pode apresentar em sua composição sódio, potássio, manganês, cálcio, ferro, fósforo, iodo, flúor, selênio, magnésio e cobalto, que regularizam as funções do corpo, melhorando a memória, a concentração e proporcionando maior desempenho escolar, melhor qualidade no sono e no metabolismo geral do organismo, trazendo benefícios à toda população (BOSCOLO et al., 2009).

O conhecimento da composição química, bem como sua variação, apresenta também importância tecnológica, pois afeta o rendimento, o tipo de processamento, o sabor, a textura e a estabilidade à oxidação da gordura, além de ter influência no preço do pescado e seus produtos. Além disso, é de fundamental importância para a padronização dos produtos alimentares na base de critérios nutricionais, pois fornece subsídios para decisões de caráter dietário, acompanhamento de processos industriais e seleção de equipamentos para otimização econômico-tecnológica (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

3.3 O produto de pescado (almôndega)

Com consumidores cada vez mais exigentes e atentos à alimentação, a demanda por alimentos proteicos vem aumentando e o pescado se encaixa neste contexto, por ser um alimento proteico, de fácil digestão, fonte de vitaminas e minerais e de baixo valor calórico (OLIVEIRA; CRUZ; ALMEIDA,

2015). Assim, torna-se interessante desenvolver produtos de pescado, que conciliam sabor, valor nutricional e praticidade.

De acordo com o RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitário de Produtos de Origem Animal, estabelecido pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (BRASIL, 2017), entende-se por produtos comestíveis de pescado aqueles elaborados a partir de pescado inteiro ou de parte dele, aptos para o consumo humano. Para que o produto seja considerado um produto de pescado, deve possuir mais de cinquenta por cento de pescado, respeitadas as particularidades definidas no regulamento técnico específico.

No Brasil ainda não existe regulamento técnico específico para almôndega de pescado. No entanto, a Instrução Normativa SDA /MAPA nº 20, de 31 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) define a almôndega, como produto cárneo industrializado obtido a partir da carne moída de uma ou mais espécies de animais de açougue, moldada na forma arredondada, adicionada de ingredientes e submetido ao processo tecnológico adequado.

Segundo Ribeiro (2013), a almôndega produzida a partir de carne de pescado é uma alternativa viável por se tratar de um produto que permite um melhor aproveitamento das espécies de baixo valor comercial, como o caso do peroá.

Tradicionalmente a almôndega possui como um de seus ingredientes a farinha de rosca ou a de trigo que, devido ao processo de refino, possui reduzido teor de fibras quando comparada à farinha integral, e conseqüentemente menor valor nutritivo. Além disso, geralmente esse produto passa por um processo de fritura e ocorre grande incorporação de gordura (CIOLA, 2015).

Estudos tem revelado propriedades tecnológicas, sensoriais e nutricionais vantajosas quanto à utilização da aveia na alimentação humana. Segundo Seabra et. al. (2002), em seu estudo, observou que o uso da farinha de aveia em hambúrguer resultou em um melhor rendimento na cocção, melhor capacidade de retenção de água e menor quebra da carne quando comparado aos hambúrgueres que não foram adicionados esse ingrediente. Além disso, sua adição promove um aumento de fibras na formulação.

A proteína texturizada de soja (PTS) é altamente utilizada na indústria alimentícia como ingrediente na composição de salsichas, linguças,

mortadelas, salames, almôndegas, hambúrgueres, patês, molhos, massas e pães, entre outros, com objetivo de melhorar a textura e aumentar o teor proteico do produto. Pode ser usada ao natural ou adicionada à carne moída (na proporção máxima de 4% da formulação) no preparo de almôndegas e hambúrguer (PAPALEO, 2009).

3.4 Potencial de comercialização

A sobrevivência da indústria de pesca no mercado, em longo prazo, pode depender da sua capacidade para responder de imediato às exigências presentes se determinar as exigências futuras do consumidor. Além do desenvolvimento de novos tipos de produtos para atender às demandas de consumo, é preciso estar atento para as novas atitudes de consumo, como por exemplo, o crescente interesse por alimentos saudáveis, com alto valor nutritivo e de fácil preparo (PEIXOTO; SOUSA; MOTA, 2000).

Os consumidores atuais estão preocupados em obter uma alimentação saudável e buscam por alimentos com elevado teor nutritivo ao mesmo tempo em que sejam semi-prontos, de fácil preparo, custo acessível e seguros (MONTEIRO, 2013). Assim, a procura por produtos à base de pescado tem aumentado e novos produtos tem surgido para que possam suprir essa demanda (MUZZOLON et. al., 2015).

O pescado é um alimento consumido por todas as classes sociais, embora esse ainda não seja um hábito frequente no Brasil. Muitas pessoas ainda tendem a valorizar a carne bovina comparada ao pescado, o aspecto econômico pesa bastante na decisão de boa parte do público consumidor que, muitas vezes, abre mão do pescado por encontrar carne bovina e de frango a preços mais acessíveis (TONONI, 2013).

De acordo com Minozzo (2005), a mudança no perfil nutricional da população nos últimos anos e a oferta de pescados de qualidade no mercado interno incentiva o consumo para uma forma mais diversificada de produtos.

Dentre as justificativas para o fato de que o consumo da carne de pescado no Brasil é muito baixo em relação ao consumo de outras carnes, incluem-se problemas na distribuição e comercialização do pescado, além da falta do hábito de consumo, gerado em parte pela ausência de praticidade no preparo. Neste sentido, é imprescindível a busca de novas alternativas para a

utilização desta matéria-prima, com a finalidade de transformá-la em produtos aceitáveis pela população como produtos prontos ou semi-prontos (BONACINA; QUEIROZ, 2007)

Segundo Tononi (2013), no Brasil tem crescido a comercialização de pescados industrializados, principalmente das espécies de baixo valor comercial devido à presença de espinhas, tamanho irregular, ou por não apresentar uma aparência muito atraente em sua forma natural. A industrialização do pescado em sua maioria se faz através de cortes especiais de sua carne, apresentando-os como: filés ou postas; no enlatamento de suas partes; como preparos especiais; no processamento de resíduos de carnes, dando origem a produtos similares (embutidos, hambúrgueres, almôndegas, etc.). Fatores como a qualidade e sabor, devem ser ressaltados na apresentação do produto ao consumidor, que deve contar com um bom sistema de distribuição e atendimento. A apresentação dos diversos produtos processados deve ser feita em embalagens de boa atratividade visual, e apresentar sugestões de receituários específicos, das várias maneiras de prepará-los, transformando-os em múltiplas aplicações culinárias.

De acordo com o autor (Embrapa, 2015), um dos entraves para o desenvolvimento do setor de pescados tem sido a insuficiência de esforços em pesquisas. Sabendo da carência por alimentos mais saudáveis, tem se ampliado as pesquisas e produção de alimentos com maior valor nutritivo, visando facilitar o acesso e satisfazer a demanda dos consumidores.

Barroso et al. (2017) apresentaram a relação das entidades, municípios, situação dos empreendimentos, produtos e inspeção da industrialização do pescado no Espírito Santo, conforme descrito na Tabela 1. Observa-se que a maior parte da comercialização de pescado ocorre em forma de filés, postas, eviscerados, beneficiados ou congelados. Destaca-se a unidade pertencente à Colônia de pescadores Z10, localizada no município de Itapemirim que, embora esteja pronta, ainda não está em funcionamento. Na referida unidade, pretende-se comercializar produtos como hambúrgueres, quibe, linguiça e salgadinhos de peixe, sendo a almôndega uma alternativa para esse comércio. Na Tabela 2 é possível observar as indústrias e origem do pescado que é comercializado regularmente no ES, a situação perante a regularização no

serviço de inspeção, sendo consideradas unidades passíveis de comercializar outras formas de produtos de pescado, como o caso a almôndega de peroá.

Tabela 1 – Industrialização dos pescados por associações e cooperativas no ES.

Entidade	Município	Situação	Produto(s)	Inspeção
CEAQ - Cooperativa dos aquicultores do ES	São Domingos do Norte	Fechado	Camarão limpo beneficiado	SIE
ACA - Cooperativa dos aquicultores e agricultores capixabas	Muniz Freire	Em funcionamento	Filé de tilápia congelado, polpa	SIE
ACCB - Associação dos camaroeiros de conceição da barra	Conceição da Barra	Em funcionamento, sem inspeção (área alternativa em reforma)	Camarão limpo beneficiado congelado	-
APESAM - Associação dos pescadores de São Mateus	São Mateus	Em funcionamento	Peixe eviscerado	SIM
Associação dos pescadores de Regência	Linhares	Fechado em função da poluição de metais pesados pela Samarco S.A.	Peixes marinhos filetados, bolinho de peixe congelado	SIM
Associação dos piscicultores do Guaxe	Linhares	Em funcionamento	Tilápia	SIM
Associação dos pescadores de povoação	Linhares	Em projeto	Peixes diversos e derivados	-
Associação dos pescadores de Jacaraípe	Serra	Em projeto	Filé de peixe, postas e derivados	-
Colônia de pescadores Z10	Itapemirim	Pronta, mas não em funcionamento	Hambúrguer, quibe, linguiça e salgadinhos de peixe	-
COOMITA - Cooperativa mista de Itaipava	Itapemirim	Em reforma	Filé e postas de peixe	SIF
Associação de pescadores de Pontal	Marataízes	Em projeto	Peixes diversos e derivados	-

Fonte: Extraído de Barroso et al. (2017).

Tabela 2 – Unidades de beneficiamento com SIF/SIE no Espírito Santo.

Região	Unidade	Origem do pescado	Município	Área	Inspecção
NORTE	Ala pescados	Aquicultura	Linhares	Litorânea	Federal
	Vita Peixe	Aquicultura	Jaguareé	Litorânea	Estadual
	CEAQ	Aquicultura	São Domingos do Norte	Interiorana	Estadual
	ACA	Aquicultura	Muniz Freire	Interiorana	Estadual
SUL	Zipilima	Pesca	Piúma	Litorânea	Federal
	Estrela do Mar	Pesca	Piúma	Litorânea	Federal
	Fishes Brazil	Pesca	Piúma	Litorânea	Federal
	Atum do Brasil	Pesca	Itapemirim	Litorânea	Federal

Fonte: Extraído de Barroso et al. (2017).

3.5 Análise sensorial de alimentos

O desenvolvimento de novos produtos precisa associar as qualidades nutricionais e sensoriais do alimento que, além de seu valor nutritivo, deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor. Isto é resultante do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial (BARBOZA, FREITAS, WASZCZYNSKYJ, 2003).

O objetivo da avaliação sensorial é detectar diferenças perceptíveis entre os produtos baseadas na intensidade de alguns atributos. Contudo, conforme o produto, o atributo sensorial e finalidade do estudo, os métodos de avaliação sensorial podem variar (TEIXEIRA, 2016).

A análise sensorial tem-se mostrado importante ferramenta neste processo, envolvendo um conjunto de técnicas diversas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto a sua qualidade sensorial, em várias etapas de seu processo de fabricação. É uma ciência que objetiva principalmente estudar as percepções, sensações e reações do consumidor sobre as características do produto, incluindo sua aceitação ou rejeição (MINIM, 2006).

A perda de qualidade do pescado pode estar relacionada às alterações sensoriais na aparência, odor, sabor e textura. Na maioria dos casos, o primeiro atributo observado para avaliar a qualidade do pescado é a aparência

(CERGOLE, 2006). Uma desvantagem dos métodos de avaliação sensorial é que são subjetivos e dependem de avaliações individuais, gostos pessoais e capacidade de exprimir sensações ao experimentar determinado produto alimentar. Contudo, essas diferenças podem ser minimizadas com treinamento apropriado (HUSS, 1988).

De fato, quando os alimentos são consumidos, a sua qualidade é percebida através da integração consciente e/ou inconsciente das suas características organolépticas ou sensoriais (CERGOLE, 2006).

Os testes sensoriais afetivos avaliam o grau com que os consumidores gostam ou desgostam dos alimentos de um modo geral e/ou especificamente de cada um dos atributos, como aparência, aroma, sabor e textura, estabelecendo as preferências. Dentre os testes afetivos disponíveis, a escala hedônica tem sido largamente utilizada pelos pesquisadores e pelas indústrias de alimentos no caso de desenvolvimento de produtos ou melhoramento destes, preservando desta forma a boa aceitação junto ao consumidor (FERREIRA et al., 2000).

O desejo de uma pessoa adquirir um produto é o que se chama “aceitação”. A aceitação de um produto varia com os padrões de vida e base cultural e demonstra a reação do consumidor diante de vários aspectos. Para isso, pode-se analisar as atitudes subjetivas de aceitação ou preferência de um produto de forma individual ou em relação a outros (TEIXEIRA, 2009).

O primeiro contato do consumidor com um produto, geralmente, é com a apresentação visual, onde se destacam a cor e a aparência. Todo produto possui uma aparência e uma cor esperadas que geralmente são associadas às reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição. A forma geralmente está relacionada à forma natural, ou a uma forma comercial consagrada culturalmente e todas essas características influem diretamente na aceitação do produto (TEIXEIRA, 2009).

As análises do odor e do aroma de um alimento são realizadas de maneira independente e podem apresentar percepções bem diferenciadas. A sensibilidade varia com o indivíduo e diminui com a idade (DUTCOSKY, 2011).

De acordo com Minozzo (2010), o sabor é definido como a impressão percebida através de sensações químicas de um produto na cavidade bucal. No sabor estão inclusos os aromas, os gostos e as sensações químicas.

A textura é a principal característica percebida pelo tato. É o conjunto de todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos (ABNT, 1993).

A análise sensorial pode ser utilizada para avaliar o frescor do pescado, levando em conta aspectos sensoriais como: coloração e aparência (OETTERER, 1998). Como as alterações que mais caracterizam a deterioração em peixes estão relacionadas principalmente a alterações sensoriais, a análise sensorial é o principal método de avaliação do frescor em peixes. A avaliação sensorial é considerada satisfatória na avaliação da qualidade de peixes, apresentando vantagens adicionais como rapidez, baixo custo, não ser destrutiva e estar relacionada aos critérios de aceitação adotados pelos consumidores (SOARES, 1998).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matéria-prima e ingredientes

O peixe peroá da espécie *Balistes capriscus*, utilizado como matéria-prima para o desenvolvimento das almôndegas, foi adquirido sob a forma de filés frescos embalados a vácuo oriundos da empresa Atum do Brasil, indústria localizada na cidade de Itapemirim – ES, litoral sul do Estado do Espírito Santo. Os demais ingredientes foram adquiridos em supermercado local.

4.2 Local de Estudo

Os experimentos foram desenvolvidos nos Laboratórios de Transformação do Pescado, Química e Ecologia Microbiana do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Piúma, no período compreendido entre fevereiro e maio de 2019.

4.3 Desenvolvimento das almôndegas

Foram desenvolvidas três formulações da almôndega de peroá, tendo como base o regulamento técnico de identidade e qualidade de almôndegas, a Instrução Normativa SDA /MAPA nº 20, de 31 de julho de 2000 (BRASIL,

2000), obedecendo ao mínimo de concentração da carne de peixe para ser considerado um produto de pescado, bem como o limite de adição de proteínas não cárneas previsto no regulamento.

As variáveis das formulações foram: percentual de filé de peroá e percentual de proteína texturizada de soja. As amostras foram codificadas aleatoriamente com as numerações 755, 579 e 353, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Formulações elaboradas para a almôndega de peroá.

Formulação	755	579	353
Ingredientes	(%)	(%)	(%)
Filé de Peroá	80,8	82,4	84
Água	4,5	4,5	4,5
Farinha de aveia	3,5	3,5	3,5
Farinha de rosca	3,5	3,5	3,5
Proteína texturizada de soja	4	2,5	1
Cloreto de sódio	1,2	1,2	1,2
Salsinha desidratada	0,3	0,3	0,3
Óregano	0,3	0,3	0,3
Manjeriço desidratado	0,3	0,3	0,3
Cebola	0,6	0,6	0,6
Alho	0,6	0,6	0,6
Colorau	0,2	0,2	0,2
TOTAL	100	100	100

Fonte: Autor.

4.4 Procedimentos

Todos os processos foram realizados seguindo as boas práticas de fabricação. Os utensílios foram previamente higienizados, sendo lavados com detergente e submetidos a molho em água clorada a 200 ppm por vinte minutos, sendo posteriormente enxaguados.

A matéria prima foi descongelada sob refrigeração (5°C) e avaliada cuidadosamente para que não houvesse a possibilidade de conter espinhas ou algum elemento indesejado que influenciasse nas características e segurança do produto final. Os ingredientes frescos foram previamente higienizados e picados com auxílio de miniprocessador. As etapas para elaboração das almôndegas são apresentadas na Figura 2.

O filé foi triturado em multiprocessador de alimentos da marca Philips Walita por aproximadamente 30 segundos até se obter uma polpa. Toda a matéria prima e ingredientes foram pesados de acordo com as formulações.

Os ingredientes foram adicionados à polpa processada nas devidas proporções, sendo então misturados até obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi acondicionada em refrigeração (5°C) por cerca de 30 minutos para obtenção da consistência desejada para moldagem.

A massa foi separada em porções de aproximadamente 25 gramas cada, e enroladas em formato esférico (bolinhas) (Figura 3). As almôndegas foram embaladas em bandejas de isopor revestidas por plástico e cobertas por filme plástico (PVC), devidamente identificadas e congeladas à -18°C (Figura 3), como também pode ser observado através do fluxograma de preparo (Figura 2). Amostras das almôndegas foram separadas para análises de composição centesimal e análises microbiológicas.

Figura 2 – Fluxograma de preparo das almôndegas.

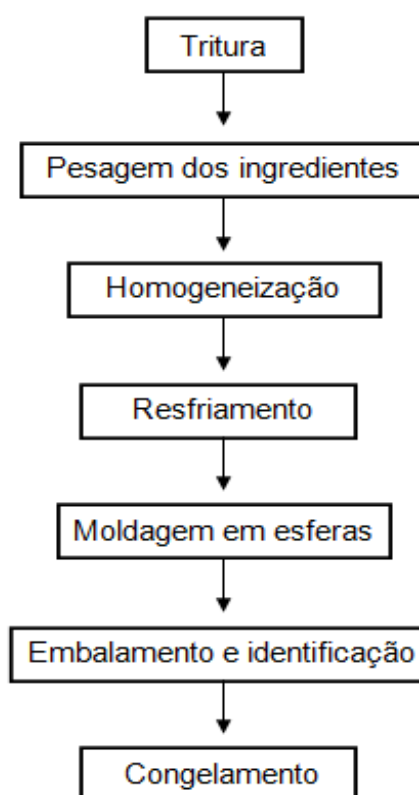


Figura 3 – Almôndegas moldadas, embaladas e identificadas



Fonte: Arquivo pessoal.

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

Para avaliação sensorial das almôndegas de peroá foram convidados 50 provadores não treinados, de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 45 anos. Foram realizados teste de aceitação global, avaliação de atributos e intenção de compra.

4.5.1 Preparação das almôndegas para a avaliação sensorial

Para a realização da análise sensorial, as almôndegas congeladas foram submetidas ao processo de selagem em óleo vegetal, seguido de adição de água fervente, mantendo ao fogo até completo cozimento (aproximadamente 15 minutos). As almôndegas foram resfriadas em ambiente até temperatura ideal de prova.

As análises foram realizadas durante os períodos da manhã e tarde compreendido das 10:00h às 14:00h, as amostras foram servidas em recipientes descartáveis, com identificação nas amostras (Figura 4), acompanhadas juntamente com a ficha de análise sensorial e um copo de água para ser tomada entre cada prova, com o propósito de limpar as papilas gustativas para que evitar que o sabor de uma amostra interfira na outra, como recomendado por Dutcosky (2011).

Figura 4 – Amostras identificadas para a realização da análise sensorial.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.5.2 Teste de Aceitação Global

O teste de aceitação das formulações demonstra o grau do quanto o julgador gostou ou desgostou de cada formulação analisada (Figura 5). Para este estudo, foi utilizada uma escala hedônica estruturada de nove pontos, modificado segundo Dutcosky (2011), sendo: 1= Desgostei extremamente e 9= Gostei Extremamente (Figura 6). Para obtenção do Índice de Aceitabilidade (IA), foi calculada a relação entre a nota média obtida para o produto e a nota máxima dada o produto.

Figura 5 - Provadores realizando a análise sensorial.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 6 – Ficha de aceitação global (escala hedônica estruturada de 9 pontos).

ACEITAÇÃO GLOBAL				
Preencha a nota de cada amostra com o valor corresponde de sua preferência				
9	Gostei Extremamente	4	Desgostei ligeiramente	AMOSTRA: 755 NOTA: ()
8	Gostei Muito	3	Desgostei moderadamente	
7	Gostei Moderadamente	2	Desgostei muito	
6	Gostei ligeiramente	1	Desgostei extremamente	AMOSTRA: 579 NOTA: ()
5	Indiferente			AMOSTRA: 353 NOTA: ()
Comentários: _____				

Fonte: Dutcosky, 2011 (Modificado).

4.5.3 Teste de Intenção de Compra

O teste de intenção de compra das formulações resulta quanto o julgador teria interesse em adquirir o produto provado. Este teste foi proposto para avaliar a intenção de compra da almôndega de peroá, caso estivesse disponível no mercado para o consumidor. Para o estudo, foi utilizada uma escala estruturada de cinco pontos, modificado conforme descrito por Minim (2006), em que 1 significa “nunca compraria” e 5 significa “compraria isto sempre que tivesse oportunidade” (Figura 7).

Figura 7 – Ficha do teste de intenção de compra.

INTENÇÃO DE COMPRA		
Preencha a nota de cada amostra com o valor corresponde de sua preferência		
5	Compraria isto sempre que tivesse oportunidade	AMOSTRA: 755 NOTA: ()
4	Compraria frequentemente	
3	Compraria ocasionalmente	AMOSTRA: 579 NOTA: ()
2	Compraria raramente	
1	Nunca compraria	AMOSTRA: 353 NOTA: ()
Comentários: _____		

Fonte: Minim, 2006 (Modificado).

4.5.4 Avaliação do perfil sensorial

Para avaliar o perfil sensorial das amostras aplicou-se o teste de perfil de atributos, sendo avaliados: aparência, cor, odor, sabor e textura. Foi solicitado a cada julgador que avaliasse separadamente as amostras com ênfase em relação aos atributos especificados na ficha (Figura 8), utilizando uma escala verbal e numérica de cinco pontos, em que 1 significa “muito desagradável” e 5 significa “extremamente agradável”, segundo Dutcosky (2011). Para o perfil de atributos, a análise dos dados foi feita com a comparação dos valores obtidos em cada atributo, para cada amostra analisada.

Figura 8 – Ficha do teste de perfil de atributos.

<p style="text-align: center;">AVALIAÇÃO DE PERFIL DE ATRIBUTOS</p> <p style="text-align: center;">Avalie os atributos em uma escala de 1 a 5, onde (1) é muito desagradável e (5) é extremamente agradável</p>					
AMOSTRA: 755		AMOSTRA: 579		AMOSTRA: 353	
	Aparência		Aparência		Aparência
	Odor		Odor		Odor
	Sabor		Sabor		Sabor
	Textura		Textura		Textura
	Cor		Cor		Cor
Comentários: _____					

Fonte: Dutcosky, 2011 (Modificado).

4.6 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR ENERGÉTICO

Foi analisada a composição centesimal das diferentes amostras de almôndegas de peroá, sendo avaliados os seguintes parâmetros: umidade, proteína total, extrato etéreo, resíduo mineral fixo e carboidratos. As análises foram realizadas em triplicata, de acordo com os métodos da AOAC (2000), com algumas modificações.

Para a determinação do teor de umidade, as amostras foram secas em estufa a 105°C até adquirirem peso constante, conforme método da AOAC n° 925.09. O teor de proteína foi determinado pelo método de Kjeldahl, empregando-se o fator 6,25 para a conversão de nitrogênio em proteína, conforme método n° 920.87, com modificações de Nogueira e Souza (2005). O

extrato etéreo foi obtido pelo método de Soxhlet, com extração em éter de petróleo em aparelho especial para determinação de gordura, conforme, método nº 925.38. O resíduo mineral fixo foi obtido por incineração completa dos compostos orgânicos em mufla a 550°C, até obtenção de cinzas brancas (AOAC modificado, método 923.03). O teor de carboidratos totais foi obtido por diferença, subtraindo-se do teor da matéria seca a soma dos demais componentes (proteína bruta, lipídios totais, resíduo mineral fixo).

O valor energético foi calculado de acordo com os fatores de conversão estabelecidos pela Resolução da Anvisa RDC nº 360/2003, sendo 4 kcal/g para carboidratos; 4 kcal/g para proteínas e 9 kcal/g para lipídios (BRASIL, 2003).

4.7 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os padrões microbiológicos foram estabelecidos visando, basicamente, assegurar o fornecimento de alimentos que não ofereçam riscos à saúde pública, garantindo um processamento dentro de condições higiênico-sanitárias adequadas (MARCHI, 1997). Para a verificação das condições microbiológicas das amostras de almôndegas desenvolvidas para o estudo, foram realizadas análises microbiológicas de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase-positiva, presença ou ausência de *Salmonella* sp., conforme preconizado na IN 12 de 2001 para produtos congelados de pescado.

4.7.1 Coliformes a 45°C

As amostras foram maceradas e uma alíquota de 25g de cada foi diluída em 225mL em água peptonada tamponada (diluição 10^{-1}), sendo homogeneizada por aproximadamente 60 segundos no homogeneizador de amostras. A partir dessa diluição inicial, foram efetuadas as demais diluições desejadas em água peptonada tamponada. Foram inoculados 1mL de cada diluição ($10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$) em placas de Petri esterilizadas. Em seguida, foi adicionado a cada placa cerca de 15mL de Violet Red Bile Ágar (VRBA) previamente fundido e mantido a 46 – 48°C em banho-maria. Foram homogeneizados cuidadosamente em forma de 8 por 8 vezes e deixados em repouso até total solidificação do meio. Foram adicionados sobre cada placa cerca de 10mL de VRBA previamente fundido e mantido a 46°C–48°C em

banho-maria, formando uma segunda camada de meio e deixado solidificar. As placas foram incubadas em posição invertida em temperatura de $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 18 a 24 horas. Para contagem foram selecionadas placas entre 15 e 150 colônias, sendo consideradas as colônias típicas de coliformes. Para fase confirmativa, foram selecionadas 3 a 5 colônias suspeitas de coliformes termotolerantes em tubos contendo caldo EC, sendo incubados a $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas em banho maria com agitação. A presença de coliformes termotolerantes é confirmada pela formação de gás (mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durham) ou efervescência quando agitado gentilmente (BRASIL, 2018).

4.7.2 Staphylococcus coagulase-positiva

Em placas de Petri estéreis contendo aproximadamente 15 mL do meio Agar Baird-Parker (BP) com emulsão de ovo telurito, foram semeados 0,1 mL das diluições 10^{-1} previamente preparadas e agitadas em homogeneizador da marca Boitton. Com o auxílio da alça de drigalski, o inóculo foi espalhado por toda a superfície do meio. As placas foram incubadas em estufa por 48 h a $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após esse período foram escolhidas as placas que apresentaram entre 10 e 300 colônias, contadas as colônias características (negras/cinza, brilhantes e convexas com halo Branco) e não características. Para confirmação, foram selecionadas 3 colônias de cada tipo e submetidas aos testes bioquímicos de catalase e manitol, coloração de Gram e coagulase (BRASIL, 2018).

4.7.3 Salmonella sp.

Inicialmente, adicionou-se 25g de amostra a uma solução salina com 0,85% de NaCl e 0,1% de peptona bacteriológica. A mistura foi homogeneizada por 60 segundos no homogeneizador da marca Boitton. A solução salina com a amostra foi incubada à 35°C por 24 horas, na fase de enriquecimento. Após 24 horas, inoculou-se 0,1ml da solução pré enriquecida em tubo contendo 10ml de caldo Rappaport Vassiliadis e 1ml em tubo contendo caldo Tetrionato. O caldo Rappaport Vassiliadis e Tetrionato foram incubados por 24 horas, a 42°C e 35°C respectivamente. Após esse período, placas de Petri estéreis

contendo ágar XLD (xilose-lisina-desoxi-colato) foram inoculadas com as amostras enriquecidas, com o auxílio de uma alça de platina. Adicionalmente, também foram alçadas no meio de cultura SS (Ágar *Salmonella* - *Shigella*). As placas foram incubadas por 24 horas à 35°C, sendo isoladas as colônias típicas de *Salmonella* (caso existentes), e repicadas em ágar nutriente, prosseguindo com testes bioquímicos (ágar tríplice, açúcar ferro, ágar lisina ferro, ágar ureia, lisina descarboxilase, caldo VM-VP e ágar citrato de simmons) (SILVA, 2001).

4.8 Análises estatísticas

Os resultados das análises sensoriais e de composição centesimal das almôndegas de peroá foram submetidas à análise de variância com 5% de significância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição Centesimal

Os resultados obtidos das análises de composição centesimal da almôndega de peroá são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Composição centesimal da almôndega de peroá em 100g de matéria úmida.

Parâmetros	Formulação (755)	Formulação (579)	Formulação (353)
Proteínas (g)	16,76 ^a	16,63 ^a	17,33 ^a
Umidade (g)	74,27 ^a	74,74 ^a	75,08 ^a
Cinzas (g)	2,21 ^a	2,24 ^a	2,27 ^a
Lipídeos (g)	1,38 ^a	1,02 ^a	0,78 ^{ab}
Carboidratos (g)	5,38 ^a	5,37 ^a	4,54 ^a
Valor calórico (kcal)	101	97	94,5

*Letras iguais indicam que não há diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey (p<0,05). Fonte: Autor.

A composição centesimal da proteína texturizada de soja e do filé de peroá utilizados na formulação foi obtida através de dados fornecidos pelos fabricantes, e são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Valor nutricional da proteína texturizada de soja e do filé de peroá.

Quantidade por porção (100g)	PTS (Proteína Texturizada de soja)	Filé de peroá
Valor Energético	433,3 kcal	81 kcal
Carboidratos	19g	0 g
Proteínas	43,3g	18 g
Gorduras totais	26g	1 g

Fonte: Dados dos fabricantes (modificado).

De acordo com a análise dos dados pelo teste de Tukey, verificou-se que houve diferença significativa apenas no percentual de lipídios da amostra 353 (84% peixe/ 1% PTS), que se apresentou menor em relação às demais. Isto pode ser atribuído ao fato de que a o filé de peixe apresenta menor percentual de gordura comparado à proteína texturizada de soja. Assim, quanto maior for o percentual de peixe na formulação, menor será o percentual de lipídios. Por outro lado, a amostra 755 (80,8% peixe/ 4% PTS) apresentou maior teor de lipídios, pois a proteína texturizada apresenta 26g/100g de lipídios em sua composição.

Latorres (2014), em um estudo com almôndega de anchoíta (*Engraulis anchoitas*), encontrou teor de proteína próximo ao do presente estudo. Em comparação à amostra com formulação de 80% de peixe, a almôndega de peroá (16,74%) apresentou teor de proteínas levemente superior à almôndega de anchoíta (14,4%), o que pode ser atribuído à diferença na formulação (adição de proteína texturizada de soja) ou da composição da espécie.

Os valores de umidade encontrados por Oliveira (2015) na obtenção de almôndegas a partir da polpa de tilápia (*Oreochromis niloticus*) foi de 74,1%, bem próximos ao observado para a almôndega de peroá, que obteve valores de 74 a 75%. Isso pode ser justificado pelo alto teor de umidade do peixe utilizado na formulação, que representa cerca de 80% da composição da almôndega. A umidade representa um importante fator para a suculência e palatabilidade dos alimentos e, portanto, a maior concentração de umidade pode conferir uma melhor textura para as almôndegas. Conforme Ordóñez et.

al. (2005), a umidade apresenta uma correlação inversa ao conteúdo de lipídeos.

Santos et. al. (2017) no desenvolvimento de almôndegas de dourado como alternativa para inserção na alimentação escolar, numa formulação utilizando 80% de pescado e 3% de proteína de soja, obtiveram 9,67% de lipídeos, valor acima do encontrado no presente estudo (0,78 e 1,38%). A diferença pode ser atribuída ao maior teor de lipídios do peixe dourado. Já para proteína bruta, a almôndega de dourado apresentou teor próximo (18,8%) à da almondega de peroá, que foi de 16 a 17%.

Os valores de extrato etéreo encontrados por Lustosa-Neto (2018) na elaboração de almôndegas de tilápia (*Oreochromis niloticus*) e de pirarucu (*Arapaima gigas*) foram de 1,50% e 1,65% respectivamente, valores próximos ao do presente estudo.

Os teores de lipídeos encontrados para as almôndegas de peroá (entre 0,74 e 1,38%) foram inferiores aos valores encontrados por Araujo Neto (2017), que elaborou almôndegas a partir do filé de piranha vermelha (*Pigocentrus natterei*), obtendo 6,27% de lipídeos. Essa diferença pode ser explicada pela variação nos valores nutricionais das espécies de pescado utilizadas na formulação, sendo a peroá um peixe com menor teor de lipídios, resultando em um produto mais magro em relação ao outro.

O teor de carboidratos obtido na almôndega de peroá do presente estudo foi de 5,38%, sendo inferior ao encontrado por Boscolo et. al. (2009) que obteve 9,17% na elaboração de almôndegas de tilápia (*Oreochromis niloticus*). Isto pode ser explicado pela adição dos ingredientes farinha de rosca e aveia em maior proporção, sendo 10% na formulação do estudo do referido autor e 7% no presente estudo.

Com relação ao valor calórico apresentado, observa-se que é diretamente proporcional ao teor de proteína texturizada na formulação, tendo em vista que este ingrediente fornece maior teor de lipídios comparado ao filé de peroá. Os lipídios são os nutrientes que mais contribuem para o valor calórico do produto (9kcal/g). O valor energético total determinado no presente estudo variou entre 94,5 e 101kcal/100g para a almôndega de peroá, valores próximos aos encontrados por Borges et. al. (2011) na elaboração de almôndega de betara, em que obteve 111kcal/100g. Contudo, segundo os

autores, o valor energético dos produtos encontra-se abaixo dos valores das almôndegas comerciais de frango, que pode variar entre 166kcal/100g, 181kcal/100g e 190kcal/100g. Isso pode ser atribuído à composição das diferentes matérias primas, sendo o valor calórico médio do pescado menor que o do frango, conforme dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (UNICAMP, 2011).

A RDC / ANVISA nº 269, de 22 de setembro de 2005, trata do Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR), que se refere a quantidade de proteína, vitaminas e minerais que devem ser ingeridos diariamente para atender as necessidades nutricionais. Para adultos, o regulamento recomenda a ingestão de pelo menos 50g de proteína por dia. Sugerindo a ingestão de 4 unidades de 25g de almôndega em uma refeição, a porção é equivalente a 32% da IDR. Portanto, de acordo com a RDC Anvisa nº 54/2012, pode-se considerar a almôndega de peroá um alimento com alto teor de proteína.

5.2 Análise Microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas almôndegas de peroá podem ser observados na Tabela 6.

Tabela 6 – Caracterização microbiológica das amostras de almôndegas de peroá.

Formulação	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella sp.</i>	<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>
755	<3	Ausente	Ausente
579	<3	Ausente	Ausente
353	<3	Ausente	Ausente

Fonte: Autor.

A avaliação microbiológica realizada neste trabalho teve como objetivo assegurar a qualidade microbiológica das amostras a serem submetidas à análise sensorial, tendo em vista que as variáveis da formulação não tinham como finalidade avaliar alterações microbiológicas no produto ou alterar seu estado de conservação.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001), a resolução RDC nº 12 estabelece para produtos de pescados refrigerados ou congelados, do tipo hambúrgueres e similares, a contagem

máxima de 10^3 /g para *Estafilococos* coagulase positiva, 10^3 /g para coliformes a 45°C a contagem máxima e ausência de *Salmonella sp.*/25g de produto. Para as três formulações desenvolvidas, verificou-se que as amostras estavam em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente, estando aptas ao consumo. Esses resultados podem ser atribuídos principalmente à qualidade da matéria prima utilizada no presente estudo, procedente da indústria registrada no Serviço de Inspeção Federal / SDA / MAPA. Além disso, pode indicar que as almôndegas foram processadas em condições higiênicas adequadas.

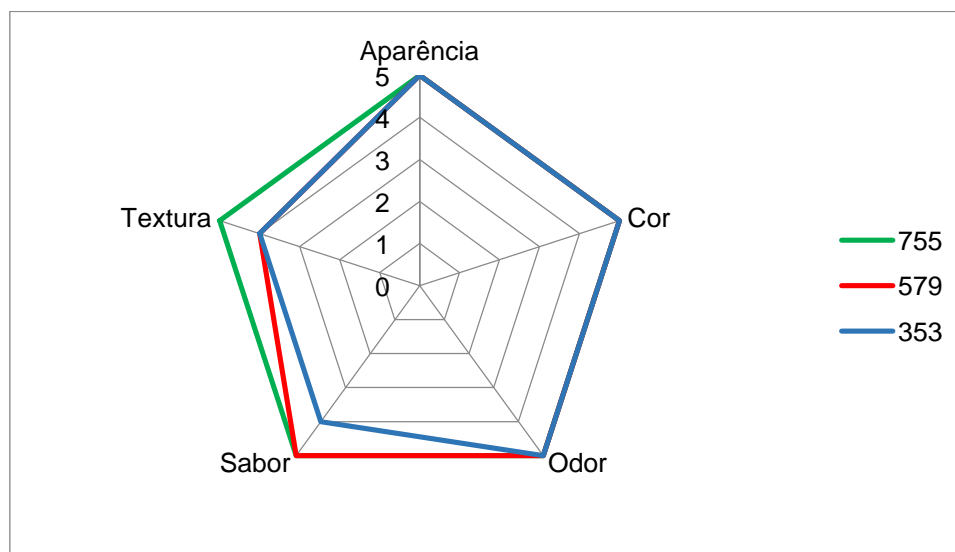
Oliveira et. al. (2005) afirma que os procedimentos de higienização são fundamentais para assegurar a qualidade do produto final. As características do produto final são resultado da ausência de perigos físicos, químicos e biológicos que podem ocasionar danos à saúde caso consumidos.

Os resultados observados no presente estudo são semelhantes aos encontrados por Bordignon (2010), que elaborou croquetes a partir de CMS e aparas do corte em “V” de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*), em que os resultados obtidos para Coliformes a 45°C foi de <3,0 (UFC/g), para *Estafilococcus* coagulase positiva os valores foram inferiores a 10 e ausência para *Salmonella sp.* Portanto ambas as investigações se encontram dentro dos padrões normais exigidos. Diante disso, reitera-se a importância das boas práticas de manipulação dos alimentos.

5.3 Análises Sensoriais

Os resultados obtidos através da avaliação sensorial realizada com 50 julgadores dos atributos (cor, aroma, textura, sabor e aparência) estão apresentados em forma de gráfico na Figura 9 e listados na Tabela 7.

Figura 9 - Gráfico Aranha dos atributos avaliados na análise sensorial das formulações de almôndegas desenvolvidas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 7 – Avaliação sensorial dos atributos.

Atributos	755	579	353
Aparência	5,0 ^a	5,0 ^a	5,0 ^a
Cor	5,0 ^a	5,0 ^a	5,0 ^a
Odor	5,0 ^a	5,0 ^a	5,0 ^a
Sabor	5,0 ^a	5,0 ^a	4,0 ^a
Textura	5,0 ^a	4,0 ^a	4,0 ^a

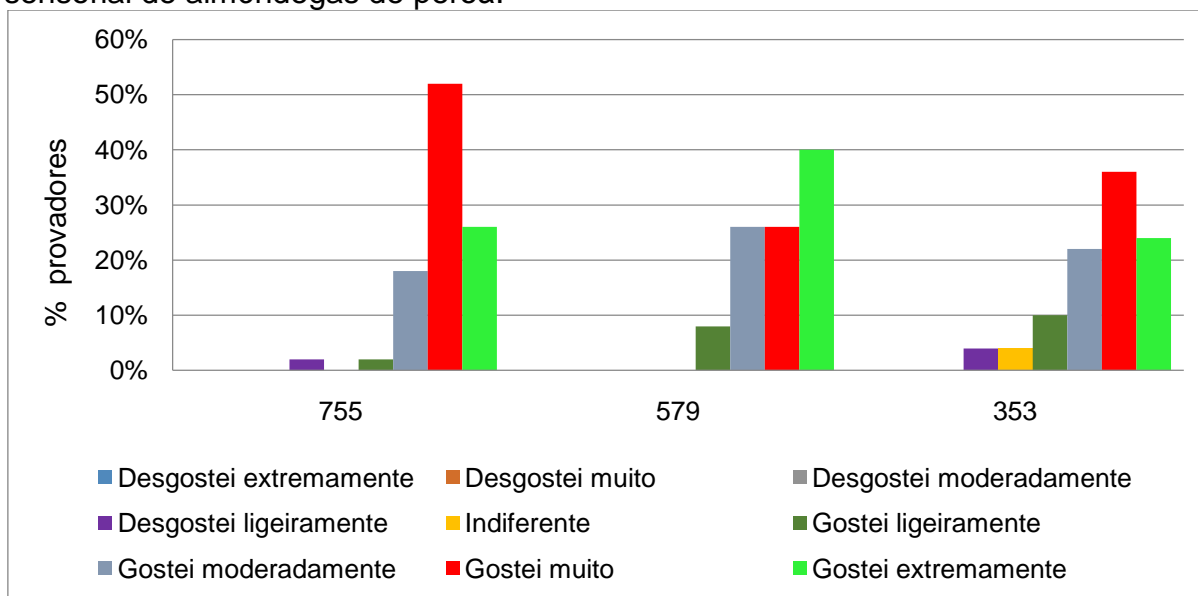
*Letras iguais indicam que não há diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Autor.

Através da Análise de Variância (ANOVA), verificou-se que não houve diferença à 5% de significância entre as três formulações desenvolvidas. Entre os atributos aparência, cor e odor, as três formulações apresentaram médias iguais, comprovando que as diferentes concentrações não interferem nesses quesitos. Para sabor, a formulação 353 (84% peixe/ 1% PTS) apresentou a menor média. Para o atributo textura, as formulações 579 (82,4% peixe/ 2,5% PTS) e 353 tiveram médias iguais, porém, não havendo significância, indicando que a almôndega de peroá obteve boa avaliação dos atributos sensoriais para as formulações elaboradas.

Segundo a pesquisa feita por Pescador (2009), as características de sabor, odor e textura são os principais fatores que determinam a aceitação do pescado pelo consumidor. Como pode ser observado na Tabela 7, apesar de não haver diferença significativa entre as amostras, a formulação 755 (80,8% peixe/ 4% PTS), apresentou os melhores resultados para os atributos citados.

As almôndegas de peroá foram submetidas ao teste de aceitação global com escala hedônica de 9 pontos para avaliar a predileção do produto pelos 50 julgadores, conforme pode ser visualizado na Figura 10 e descrita na Tabela 5.

Figura 10 – Frequência das respostas do teste de aceitação global na análise sensorial de almôndegas de peroá.



Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 8 – Índice de aceitabilidade do produto.

Índice de aceitabilidade	755 (%)	579 (%)	353 (%)
	96 ^a	92 ^a	82 ^a

Fonte: Autor.

De acordo com a Tabela 8 é possível observar que o índice de aceitabilidade das formulações foi superior a 80%. Para Dutcosky (2011), produtos desenvolvidos com índice de aceitabilidade acima de 70% podem ser considerados bem aceitos no mercado consumidor. Sendo assim, todas as formulações de almôndega de peroá obtiveram boa aceitação pelo público.

Como observado, a formulação 755 possui um alto índice de aceitabilidade com 96%, sendo o maior observado entre as formulações.

Borges et al. (2011), avaliando a aceitabilidade de almôndegas do peixe betara (*Menticirrhus americanus*), obtiveram índice de aceitação superior a 85% nas formulações avaliadas, sem diferença significativas entre si.

A aceitabilidade das almôndegas deste estudo foi superior aos reportados por Rodrigues et al. (2016) que, para a elaboração da almôndega

com filé de panga, obtiveram índice de aceitação de 70% em diferentes faixas etárias analisadas (criança, adulto, idoso).

Lustosa Neto (2018) por outro lado, verificou a aceitabilidade das almôndegas de tilápia e pirarucu por crianças e adolescentes com intenção de inserção na merenda escolar e obteve resultados superiores a 80%.

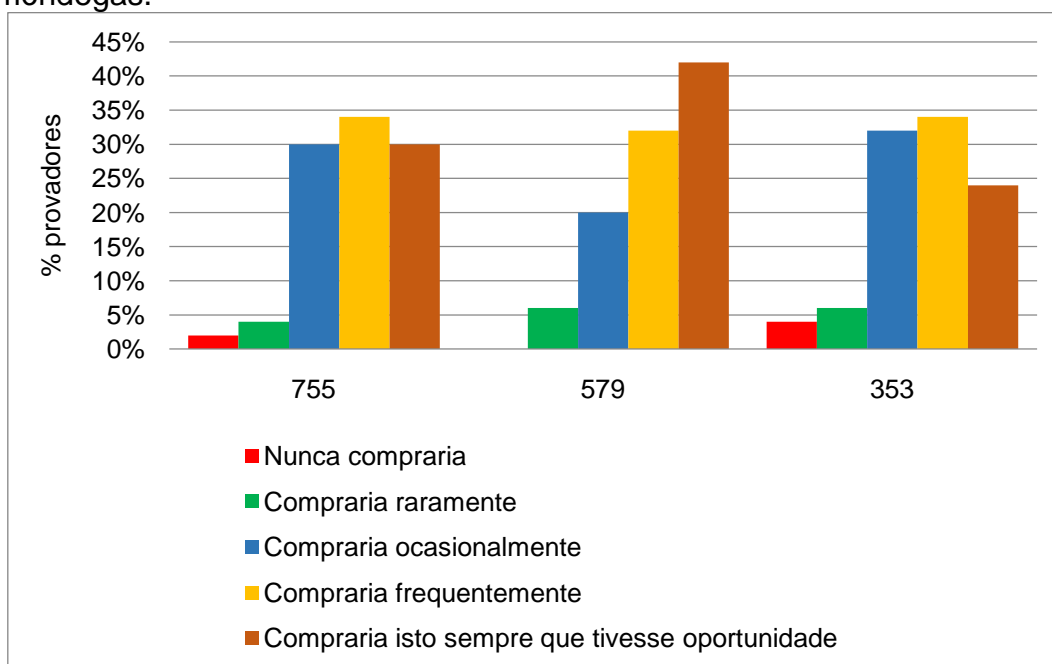
Ribeiro (2013) desenvolveu almôndegas de corvina e atunídeos, e verificou aprovação expressiva na elaboração de almôndega de corvina com 99% de aceitação dos provadores, enquanto a almôndega de atunídeos obteve 79% de aceitação.

Na avaliação da aceitação global da almôndega de dourado para inserção do pescado na alimentação escolar, realizada por Santos et al. (2018), a nota média obtida nos testes foi de 4,62 (em escala de 1 a 7), obtendo um índice de aceitação de 66%, menor do que o do presente trabalho (entre 80 e 96%). A diferença pode ser atribuída tanto à espécie utilizada como matéria-prima quanto à faixa etária dos provadores.

Já para almôndega de tilápia, Ribeiro et al. (2018) avaliaram a aceitação global também para inserção do pescado na alimentação escolar, obtendo um índice de aceitação de 87%.

Os dados obtidos para a intenção de compra dos produtos estão representados na Figura 11. Para a amostra 755, a maioria dos provadores declarou que compraria frequentemente (34%) ou compraria sempre que tivesse oportunidade (30%) às almôndegas. Para a amostra 579, 42% dos provadores comprariam sempre que tivessem oportunidade, e 32% comprariam frequentemente. Já para a amostra 353, 34% dos provadores comprariam frequentemente e 32% comeriam ocasionalmente. De modo geral, a análise indica que todas as amostras poderiam ter uma comercialização satisfatória.

Figura 11 – Frequência das respostas do teste de intenção de compra das almôndegas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Tal percentual é superior ao verificado por Louzada (2017) que, ao avaliar almôndegas de tucunaré, obteve índice de 70% de intenção de compra, sendo evidenciado pelo autor que as formulações elaboradas possuem viabilidade de venda.

Ribeiro (2013) ao avaliar almôndegas elaboradas com dois peixes, corvina e atunídeo, verificou percentuais mais baixos com 67,3% e 30,7%, respectivamente. O autor justificou que a baixa intenção de compra das almôndegas de atunídeo deve-se a textura da própria carne, atributo menos apreciado por parte dos provadores. No caso deste estudo, as formulações obtiveram bons resultados nas avaliações dos atributos.

5.4 Estimativa de custo dos ingredientes:

As estimativas custo dos ingredientes das três formulações de almôndega de peroá desenvolvidas estão apresentadas nas Tabelas 9, 10 e 11.

Tabela 9 – Estimativa de custo de ingredientes para 1kg da formulação 755 de almôndega de peroá.

Ingredientes	Porcentagem dos ingredientes (%)	Custos (R\$)
Peixe	80,8	16,16
Água	4,5	*
Farinha de aveia	3,5	0,52
Farinha de rosca	3,5	0,88
Proteína texturizada de soja	4	0,48
Cloreto de sódio	1,2	0,02
Salsinha desidratada	0,3	1,16
Óregano	0,3	0,60
Manjericão desidratado	0,3	0,89
Cebola	0,6	0,02
Alho	0,6	0,10
Colorau	0,2	0,10
Total	100	20,93

Fonte: Autor.

Tabela 10 – Estimativa custo de ingredientes para 1kg da formulação 579 de almôndega de peroá.

Ingredientes	Porcentagem dos ingredientes (%)	Custos (R\$)
Peixe	82,4	16,48
Água	4,5	*
Farinha de aveia	3,5	0,52
Farinha de rosca	3,5	0,88
Proteína texturizada de soja	2,5	0,30
Cloreto de sódio	1,2	0,02
Salsinha desidratada	0,3	1,16
Óregano	0,3	0,60
Manjericão desidratado	0,3	0,89
Cebola	0,6	0,02
Alho	0,6	0,10
Colorau	0,2	0,10
Total	100	21,07

Fonte: Autor.

Tabela 11 – Estimativa custo de ingredientes para 1kg da formulação 353 de almôndega de peroá.

Ingredientes	Porcentagem dos ingredientes (%)	Custos (R\$)
Peixe	84	16,80
Água	4,5	*
Farinha de aveia	3,5	0,52
Farinha de rosca	3,5	0,88
Proteína texturizada de soja	1	0,12
Cloreto de sódio	1,2	0,02
Salsinha desidratada	0,3	1,16
Óregano	0,3	0,60
Manjericão desidratado	0,3	0,89
Cebola	0,6	0,02
Alho	0,6	0,10
Colorau	0,2	0,10
Total	100	21,21

Fonte: Autor.

Tabela 12 – Estimativa de custo total das três formulações desenvolvidas de almôndega de peroá.

Formulações das Almôndegas	Custo por Kg em R\$
755	20,93 ^a
579	21,07 ^a
353	21,21 ^a

Fonte: Autor.

Os resultados dos valores totais dos custos dos ingredientes não diferiram significativamente e, como esperado, a formulação que apresentou maior custo de ingredientes foi produzida com a maior quantidade de pescado (84%), apresentando um custo por kg de R\$ 21,21, sendo superior comparado as outras formulações.

O sabor e a qualidade da carne influenciam diretamente no preço de mercado do pescado. Segundo Oetterer (2002), os peixes são divididos em quatro grupos básicos, que vai da primeira à quarta linha, O peroá se encontra no grupo de quarta linha, o que significa que não é considerado um peixe com alto valor agregado, tornando a almôndega de peroá uma alternativa viável como elaboração de um produto que valorize seu potencial de mercado.

Lutosa-Neto (2018), em estudo da elaboração de almôndegas de tilápia e pirarucu como possível produto para a inserção na merenda escolar, obteve

um custo de R\$ 36,14 por quilo de formulação com filé de tilápia e R\$ 31,01 por quilo na formulação com filé de pirarucu. O autor indica que os produtos são inviáveis para o uso na merenda escolar por causa do alto custo. Os custos foram diferentes dos custos calculados para a almôndega de peroá, que totalizou R\$ 20,93 para a formulação 755, sendo esse valor bem abaixo do observado anteriormente. Isso se explica pelo valor de mercado do peroá, que é o ingrediente mais caro da formulação.

Minozzo (2005) também avaliou os custos do desenvolvimento de patê de tilápia, e a formulação que utilizava maior porcentagem de matéria prima também foi a com valor total mais alto como analisado neste estudo. Para um quilo de patê com 54% de filé de peixe, os custos foram de R\$ 6,59. Mesmo se tratando de diferentes produções é possível fazer comparações sobre o desenvolvimento dos produtos de pescado como formas variadas e viáveis para o mercado consumidor e para o aumento do consumo de pescado pela população.

6 CONCLUSÃO

As três formulações desenvolvidas apresentaram boas características nutricionais, podendo ser inseridas na alimentação como fonte de proteína.

Embora as formulações desenvolvidas não tenham apresentado diferença significativa em relação à avaliação sensorial e teor de proteína, considerou-se a formulação 755 (80,8% peixe/ 4% PTS) como ideal, pois esta apresentou excelente aceitação (I. A. de 96%), foi bem avaliada em relação ao perfil de atributos, obteve percentual de intenção de compra satisfatório, excelentes valores nutricionais e menor custo total de ingredientes.

Conclui-se que a almôndega de peroá pode ser considerada uma alternativa promissora para inserção de pescado na alimentação, agregando valor nutricional às dietas, além de possuir grande potencial de comercialização.

7 REFERÊNCIAS

AIKEN, K. A. The biology, ecology and bionomics of the triggerfishes, Balistidae. In: MUNRO, J. L. (Ed.), **Caribbean Coral Reef Fishery Resources**. Philipines: ICLRM Stud. And Ver, 1983. Cap. 7, p. 191-205.

AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FISHERIES DEPARTMENT. **The State of World Fisheries and Aquaculture, 2018**. Food & Agriculture Org., 2018.

ARAUJO NETO, Cesar Ferreira; PEREIRA, Queila Dias; DIEMER, Odair. Agregação de valor para a pesca do Pantanal: Almôndegas elaboradas com a carne da piranha vermelha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. 2017. **Anais [...]** 2017. p. 65215.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. COMITÊ DE ANÁLISE SENSORIAL. **NBR 12806**: terminologia. 1993. p. 8.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 17th ed. Arlington: AOAC, 2000. 2 volumes.

ATALIBA, Camila Camargo; DE CASTRO, Paula Maria Gênova; CARNEIRO, Marcus Henrique. Desembarques do peixe-porco *Balistes capriscus* capturado pela frota industrial do sudeste e sul do Brasil, com ênfase ao Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 2, p. 247-258, 2018.

BADOLATO, E. S. G. et al. Determinação dos ácidos eicosapentaenóico (EPA) e docohexapentenóico (DHA) em óleo de sardinha brasileira (*Sardinella brasiliensis*) e em suplementos alimentares à base de óleo de sardinha. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 3, p. 21-3, 1991.

BARBOZA, Liane Maria Vargas; FREITAS, Renato JS; WASZCZYNSKYJ, Nina. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil alimentos**, v. 18, p. 34-35, 2003.

BARROSO, Marcia Vanacor et al. Produção e processamento de pescados: Sustentabilidade e alimento seguro na cadeia produtiva no Espírito Santo. **Incaper em Revista**. 2017.

BASTOS, Ademir Larrea et al. **Perfil de ácidos graxos da pele e músculo de *Balistes capriscus* e *Menticirrhus litoralis*, pescados na região sul do Brasil**. Rio Grande, RS: Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS. 2006.

BERNARDES, Roberto Ávila. Age, growth and longevity of the gray triggerfish, *Balistes capriscus* (Gmelin, 1788), from the Southeastern Brazilian Coast. **Scientia Marina**, v. 66, n. 2, p. 167-173, 2002.

BERNARDES, Roberto Avila; YAMAGUTI, Noriyoshi. **Idade, crescimento, reprodução e pesca do peixe-porco *Balistes capriscus* (Gmelin, 1788)**,

capturado na costa sul do estado de São Paulo. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, 1988.

BONACINA, Marlice; QUEIROZ, Maria Isabel. Elaboração de empanado a partir da corvina (*Micropogonias furnieri*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 544-552, 2007.

BORDIGNON, Adriana Cristina et al. Elaboração de croquete de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em 'V' do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 1, 2010.

BORGES, Natalya de Souza et al. Aceitabilidade e qualidade dos produtos de pescado desenvolvidos para a alimentação escolar da baixada santista. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/ Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 3, 2011.

BORGES, T. C. **Biodiversidade nas pescas do Algarve (Sul de Portugal)/ Biodiversity in the fisheries of Algarve (South Portugal)**. Faro: Universidade do Algarve, 2007.

BOSCOLO, Wilson Rogério et al. **Peixe na merenda escolar: educar e formar novos consumidores.** Toledo: GFM, Gráfica & Editora, 2009.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 31 DE JULHO DE 2000. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Publicado no **Diário Oficial da União** de 03/08/2000, Seção 1, Página 7. Brasília, D.F.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa n. 4, 31 de mar. 2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido. **Diário Oficial da União**. Brasília, nº 149, 03 de ago. 2000b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos: Resolução RDC nº, 12 de 02 de jan de 2001. **Diário Oficial da União**, 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dez de 2003, (Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2003.

BRASIL. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada de Proteína, Vitaminas e Minerais.** ANVISA, 2005.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura.** Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2011.

BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2012.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 30, DE 09 DE AGOSTO DE 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Publicado no **Diário Oficial da União** de 09/08/2017 Seção 1, Página 11. Brasília, D.F. 2018.

CAMPOS, Isabela Faria. Condições higiênic-sanitárias do Peroá (*Balistes Capriscus*) comercializado no mercado municipal de Guarapari-ES, antes e após intervenção. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição-RASBRAN**, v. 7, n. 2, p. 56-65, 2016.

CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DOS RECURSOS PESQUEIRO LAGUNARES E ESTUARINOS – CEPERG/RS. **Desembarque de Pescados no Rio Grande do Sul**. Rio Grande: CEPERG/RS, 2001.

CERGOLE, Maria Cristina; DA SILVA, Antonio Olinto Avila; WONGTSCHOWSKI, Carmen Lúcia Del Bianco Rossi (Ed.). **Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração-II**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP, 2006.

CIOLA, Carlos Alexandre. **Avaliação sensorial e absorção de gordura de diferentes formulações de almôndegas de polpa de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2015. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

COSTA, D. P. S.; CASSUCCI, A. R. Processamento de nuggets de peixe e avaliação sensorial. In: CONGRESSO SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 48, 2010. Campo Grande. **Anais [...]** Campo Grande: Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/15/400.pdf>. Acessado em: 15 jun 2019.

DIAS, Fátima J. E.; SÉRGIO, C.; KNOFF, Marcelo. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de peroá, *Balistes capriscus* Gmelin, 1789 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, 2009.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Editora. Universitária Champagnat. 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa Meio Ambiente**. Brasília: Embrapa. 2015. Disponível em:

<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=aquic:::27>. Acesso em: 15 jun 2019.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of world fisheries and Aquaculture**. 2016. Rome: FAO, 2016.

FELLOWS, Peter J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2018.

FERREIRA, VLP et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000. (Série Qualidade).

FIGUEIREDO, José Lima; NAÉRCIO A. MENEZES. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: Teleostei. III. (2)**. São Paulo: Museu de zoologia-universidade de São Paulo, 2000.

FISCHER, W. **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31)**. FAO, 1978.

FRAZER, Thomas K.; LINDBERG, William J.; STANTON, Gregg R. Predation on sand dollars by gray triggerfish, *Balistes capriscus*, in the northeastern Gulf of Mexico. **Bulletin of Marine Science**, v. 48, n. 1, p. 159-164, 1991.

GERMANO, Pedro Manuel Leal et al. Prevenção e controle das toxinfecções de origem alimentar. **Higiene Alimentar**, v. 7, n. 27, p. 6-11, 1993.

GOBBO, Sâmia D. Alcuri; HENRY, Fábio C. **Almôndegas de peixe com aproveitamento de subprodutos do processamento de filetagem**. Alegre, ES: Instituto Federal do Espírito Santo, 2015.

GONÇALVES, Alex Augusto; **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

HUSS, Hans Henrik. **Fresh fish-quality and quality changes: a training manual prepared for the FAO/DANIDA Training Programme on Fish Technology and Quality Control**. Food & Agriculture Org., 1988.

JAYASINGHE, Chamila; GOTOH, Naohiro; WADA, Shun. Variation in lipid classes and fatty acid composition of salmon shark (*Lamna ditropis*) liver with season and gender. **Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology**, v. 134, n. 2, p. 287-295, 2003.

LATORRES, Juliana Machado. **Utilização de pescado na elaboração de produto destinado à merenda escolar**. 2014. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/6231>. Acesso em: 19 jun 2019.

LEAL, Manuel Maria Cardoso. **Transformação de produtos da pesca: o desafio da integração europeia**. Lisboa: Banco de Fomento e Exterior, 1990.

LOUZADA, Buill Shaide Borges et al. Aceitabilidade de almôndegas preparadas com filé de tucunaré (*Cichla monoculus*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 11, n. 1, 2017.

LUSTOSA-NETO, Antonio Diogo. Caracterização de almôndegas de pirarucu e tilápia do nilo cultivados: aplicação na merenda escolar. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 6, n. 2, p. 1-12, 2018.

MAGRO, Marizilda; CERGOLE, Maria Cristina; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, Carmen Lucia DB. **Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente explotáveis na costa sudeste-sul do Brasil: peixes**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 2000.

MARCHI, J. F. **Desenvolvimento e avaliação de produtos à base de polpa e surimi produzidos a partir de tilápia nilótica, (*Oreochromis niloticus*)**. 1997. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 1ª edição. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006.

MINOZZO, Marcelo Giordani. **Elaboração de patê cremoso a partir de filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Toledo, 2005.

MINOZZO, Marcelo Giordani. **Patê de pescado: Alternativa para incremento da produção nas indústrias pesqueiras**. 2010. 206 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2010.

MONTEIRO, Maria Lúcia Guerra. **Aproveitamento de resíduos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para elaboração de novos produtos com valor agregado**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2013.

MUZZOLON, Eloiza et al. **Elaboração, caracterização e estudo do congelamento de almôndega e fishburguer à base de polpa de tilápia em freezer convencional com função de congelamento rápido**. 2015. 51 f. Monografia (Curso de Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal da Fronteira Sul, 2015.

NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. **Manual de Laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.

NUNES, Tatiana Pacheco. **Efeito da pré-cura na estabilidade microbiológica de carne mecanicamente separada e elaboração de um produto reestruturado com filés de peito de galinhas de descarte**. 2003.

117 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

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

OETTERER, Marília. **Industrialização do pescado cultivado**. Guaíba: Agropecuária, 2002.

OETTERER, Marília. **Proteínas do pescado**: processamento com intervenção na fração protéica. Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos. Barueri: Ed. Manole, 2006.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Química do pescado. **Manual de pesca-ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999.

OLIVEIRA, Micheli Carla; DA CRUZ, George Rodrigo Beltrão; DE ALMEIDA, Neiva Maria. Características Microbiológicas, Físico-Químicas e Sensoriais de “Almôndegas” à Base de Polpa de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 1, 2015.

OLIVEIRA, Silvana Pedroso de et al. Condições higiênic-sanitárias do comércio de alimentos do município de Ouro Preto, MG. **Hig. aliment**, v. 19, n. 136, p. 26-31, 2005.

ORDONEZ, J. A. et al. **Componentes dos alimentos e processos**: tecnologia de alimento. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005.

PAPALEO, Vanessa Terra. As propriedades da proteína de soja na alimentação humana. 2009. Monografia (Especialização em qualidade de alimentos) - Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Brasília, 2009.

PEIXOTO, Maria Regina S.; SOUSA, Consuelo L.; MOTA, Elenise Da S. Utilização de Pescada (*Macrodrom ancyrodon*) de Baixo Valor Comercial na Obtenção de Surimi para Elaboração de Moldado Sabor Camarão. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 2, 2000.

PESCADOR, Rosane. **Aspectos nutricionais dos lipídios no peixe: uma revisão de literatura**. 2009. Monografia (Especialização em Gastronomia e Segurança Alimentar) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

RAMIREZ, M.; AMATE, L.; GIL, A. Absorption and distribution of dietary fatty acids from different sources. **Early human development**, v. 65, p. S95-S101, 2001.

RIBEIRO, Diego dos Santos. Aceitação de produto “almôndega” elaborada a partir de filé de peixe. **Higiene Alimentar**, v. 27, n. 2, p. 3486-3490, 2013.

RODRIGUES, Luis Gustavo Silva et al. Aceitabilidade de “almôndega” elaborado com carne de panga (*Pangasius hypophthalmus*). **Investigação**, v. 15, n. 4, 2016.

SANTOS, Betsy Gois et al. Uso do pescado na alimentação escolar: uma opção viável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA – CONBEP, 20, 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: CONBEP, 2017.

SANTOS, Gabriele Costa et al. Avaliação sensorial de produtos de pescado para inserção na merenda escolar. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2018, Venda Nova do Imigrante – ES. **Anais** [...]. Venda Nova do Imigrante. IFES, 2018

SEABRA, Larissa MJ et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 244-248, 2002.

SILVA, João Andrade et al. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2000.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria CA; SILVEIRA, Neliane FA. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SOARES, Valéria FM et al. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 462-70, 1998.

SOUZA, Marcelo Ricardo; ÁVILA-DA-SILVA, Antônio Olinto. Impacto do sistema pesqueiro multifrota sobre o estoque do peixe-porco (*Balistes capriscus*) capturado no Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 32, n. 1, p. 1-7, 2010.

SZEDLMAYER, Stephen T. Ultrasonic telemetry of red snapper, *Lutjanus campechanus*, at artificial reef sites in the northeast Gulf of Mexico. **Copeia**, v. 1997, n. 4, p. 846-850, 1997.

TABELA brasileira de composição de alimentos / NEPA – Núcleo de Estudos e pesquisas em Alimentação. UNICAMP - 4. ed. rev. e ampl.. – Campinas: NEPA, 2011.

TEIXEIRA, Heloisa. **Descrição sensorial de almôndega de CMS de tilápia do-nilo (*Oreochromis niloticus*), pelo método de perfil livre**. 2016. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

TEIXEIRA, Lílian Viana. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

TONONI, José Ronaldo. **Indústria do pescado**. 2013. Disponível em: <http://vix.sebraees.com.br/arquivos/biblioteca/Industria%20do%20Pescado.pdf>

VISENTAINER, Jesuí Vergílio et al. Lipid content and fatty acid composition of 15 marine fish species from the southeast coast of Brazil. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 84, n. 6, p. 543-547, 2007.

WASZCZYNSKYJ, N. **Análise sensorial em alimentos e bebidas**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.