

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE PESCA

MARIANA RODRIGUES LUGON DUTRA

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BOLO DE CENOURA
ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)**

Piúma
2018

MARIANA RODRIGUES LUGON DUTRA

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BOLO DE CENOURA
ENRIQUECIDO COM DE PROTEÍNA DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)**

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.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giordani Minozzo

Piúma
2018

Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)

Bibliotecária responsável Ana Muller CRB6/ES 541

D978d Dutra, Mariana Rodrigues Lugon, 1992-

Desenvolvimento e caracterização de bolo de cenoura enriquecido com proteína de tilápia (*Oreochromis niloticus*) / Mariana Rodrigues Lugon Dutra. – 2018.

58 f. : il. ; 30 cm.

Orientador : Marcelo Giordani Minozzo

Monografia (graduação) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Piúma, Coordenadoria de Curso Superior de Engenharia de Pesca, 2018.

1. Alimentos - Análise. 2. Tilápia (peixe) . 3. Pescados – Tecnologia.
4. Proteínas . I. Minozzo, Marcelo Giordani. II. Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Piúma. III. Título.

CDD: 664.07


MARIANA RODRIGUES LUGON DUTRA


**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BOLO DE CENOURA
ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)**


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.

Aprovada em 11 de Dezembro de 2018

Banca Examinadora:


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


Prof. Dr. Gabriel Domingos Carvalho
Instituto Federal do Espírito Santo


Profª. Drª. Flávia Regina Spago de Camargo Gonçalves
Instituto Federal do Espírito Santo

Piúma
2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e infinitamente a Deus por permitir que eu chegasse até aqui, por me capacitar e sustentar nessa caminhada. A minha mãe Marisa Rodrigues Lugon e minha avó Gessi Lugão da Cunha por me apoiarem em todo período de estudo, sem o apoio de vocês eu não chegaria onde cheguei.

Agradeço ao Professor Marcelo Giordani Minozzo por ter me orientado e compartilhado seu conhecimento até aqui. As técnicas de Laboratório Suzana Bianchini Menegardo e Daniela Alves Sant'ana pela ajuda e paciência nas realizações das análises contidas no trabalho, e nesse sentido também deixo meu agradecimento a Professora Monique Lopes Ribeiro.

Aos meus amigos Betsy Gois, Carolina Moreira, Paula Zambe, Leandro Presenza e Dayvison Mendes que me auxiliaram em todas as etapas do desenvolvimento das atividades, deixo o meu muito obrigada. A presença de vocês foi de extrema importância para a conclusão do meu trabalho.

Meus agradecimentos também ao Instituto Federal do Espírito Santo, por ter me fornecido suporte e conhecimento através dos excelentes profissionais que possui.

Dedico este trabalho a minha filha
Júlia Lugon, minha mãe Marisa
Lugon e minha avó Gessi Lugão,
por depositarem sua confiança em
mim em toda caminhada.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Marthin Luther King)

RESUMO

O pescado constitui fonte de proteínas, aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais de alto valor biológico, fundamentais ao organismo humano. Mesmo apresentando todos os benefícios para uma alimentação saudável, o Brasil tem um dos menores índices de consumo de peixe. A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie muito indicada para cultivo, pois apresenta características almejadas como, rusticidade, tolerância a águas turvas, resistência a doenças e a parasitas, crescimento rápido, bom índice de conversão alimentar e ganho em peso. A composição química do filé de tilápia contém um elevado teor proteico, minerais e a gordura como fonte de ácidos graxos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver bolos de cenoura acrescidos de proteína na forma de filé de tilápia. Avaliando-se as suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Foram desenvolvidas três formulações de bolo de cenoura com diferentes concentrações de proteína (15%, 18% e 24%) de tilápia. Após a elaboração dos bolos, foram determinados seus teores de umidade, proteína, extrato etéreo, matéria mineral fixa e carboidratos. Para verificação das condições do processamento e higiene foram realizadas pesquisas de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus sp* e presença de *Salmonella sp*. Os bolos foram avaliados sensorialmente, realizando-se teste de escala hedônica, perfil de atributos e intenção de consumo. Realizou-se a estatística nos dados obtidos, concluindo-se que houve diferença significativa entre a formulação com 15% de filé de tilápia em relação às formulações com 18% de filé de tilápia e 24% de filé de tilápia, quanto à umidade e matéria mineral. As formulações com 15% e 18% se diferiram significativamente da formulação com 24% quando avaliado o teor de proteínas e lipídeos, comprovando o aumento no conteúdo proteico do produto. Quanto ao carboidrato, todas as formulações se diferiram entre si significativamente. Não houve diferença significativa entre as formulações quanto atividade de água em nível de 5%. Para os parâmetros microbiológicos, as três formulações bolos e matéria prima, apresentam resultados dentro dos limites exigidos, pela legislação vigente. Os dados sensoriais foram submetidos à testes de estatística. Verificou-se que não há diferença significativa entre as amostras em relação à cor e sabor. Quanto a aparência e odor, a formulação com 24% de filé de tilápia diferiu significativamente das outras duas formulações. A formulação com 15% de filé de tilápia diferiu significativamente das

outras formulações quanto a textura. Através do índice de aceitação, obteve-se resultado de 70% em média, o que indica que se o produto fosse comercializado, apresentaria uma boa aceitação pelo consumidor.

Palavras chave: Proteína animal, enriquecimento.

ABSTRACT

The fish is source of protein, essential amino acids, vitamins and minerals of high biological value, essential to the human body. Even showing all the benefits for healthy eating, Brazil has one of the lowest rates of fish consumption. Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a species very suitable for cultivation, for desired features such as rusticity, murky water tolerance, resistance to diseases and parasites, rapid growth, good feed conversion index and gain in weight. The chemical composition of Tilapia fillet contains a high protein, minerals and fat as a source of fatty acids. This work aimed to develop carrot cakes plus protein in the form of fillet of Tilapia. Evaluating its physico-chemical, microbiological and sensory. Were developed three formulations of carrot cake with different concentrations of protein (15%, 18% and 24%) of Tilapia. After the preparation of cakes, were certain their moisture content, protein, ether extract, fixed mineral matter and carbohydrates. For verification of the conditions of processing and hygiene research were carried out of the 45 °c coliforms, Staphylococcus sp count and presence of Salmonella sp. cakes were evaluated sensorially, performing hedonic scale test, profile of attributes and consumer intent. The statistics on the data obtained, concluding that there was no significant difference between the formulation with 15% tilapia fillet in respect of formulations with 18% and 24% tilapia fillet of Tilapia fillet, as moisture and mineral matter. The formulations with 15% and 18% if differed significantly from the formulation with 24% when evaluated the content of proteins and lipids, the increase in the protein content of the product. As for the carb, all formulations differ from each other significantly. There was no significant difference between the formulations as water activity 5% level. For the microbiological parameters, the three cakes and raw material formulations are within the limits required by current legislation. The sensory data were subjected to statistical tests. It was found that there is no significant difference between the samples in relation to color and flavor. As for appearance and odor, the formulation with 24% tilapia fillet differed significantly from the other two formulations. The formulation with 15% tilapia fillet differed significantly from other formulations as the texture. Through the index of acceptance, a result of 70% on average, which indicates that if the product was marketed, it would present a good acceptance by the consumer.

Key words: Animal protein, enrichment

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Exemplar de tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>)	19
Figura 2	Amostras dos bolos de cenoura das formulações 248 e 672	35
Figura 3	Modelo de ficha de escala hedônica	36
Figura 4	Modelo de ficha de teste pareado de preferência.....	36
Figura 5	Formulações de bolos de cenoura enriquecidos com filé de tilápia (<i>O. niloticus</i>)	37
Figura 6	Avaliação sensorial dos bolos de cenoura enriquecidos	39
Figura 7	Amostras oferecidas na análise sensorial	39
Figura 8	Modelo de Teste de aceitação global	40
Figura 9	Modelo de Teste de perfil de atributos	40
Figura 10	Modelo de Teste de intenção de consumo	40
Figura 11	Gráfico aranha dos atributos avaliados	49
Figura 12	Gráfico da frequência de respostas do teste de aceitação	50
Figura 13	Gráfico da frequência de respostas do teste de intenção de consumo dos pescados	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Formulações de bolos de cenoura com filé de tilápia cozido e <i>in natura</i>	34
Tabela 2	Formulações dos bolos enriquecidos com concentrações variadas	38
Tabela 3	Composição centesimal dos bolos de cenoura	4
Tabela 4	Caracterização Microbiológica do pescado <i>in natura</i> e dos bolos enriquecidos com filé de tilápia	48
Tabela 5	Avaliação sensorial dos atributos e aceitação global dos bolos de cenoura desenvolvidos	49

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
Ifes	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial de Saúde
UFC	Unidade formadora de Colônias
pH	Potencial Hidrogênioônico
°C	Graus Celsius
SS	Salmonella Shiguella
XLD	Xilose Lisina Deoxicolato

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 PRODUÇÃO MUNDIAL E NACIONAL DE TILÁPIA.....	17
3.1.1 Considerações sobre a matéria prima.....	19
3.1.1.2 Valor nutricional da carne do pescado	20
3.2 PRODUÇÃO DE BOLO.....	25
3.2.1 Bolo enriquecido com proteína de pescado	27
3.3 ANÁLISE SENSORIAL.....	29
4 MATERIAL E MÉTODOS	33
4.1 LOCAL DO ESTUDO	33
4.2 MATÉRIA PRIMA	33
4.3 PROCESSAMENTO DOS BOLOS.....	33
4.3.1 Testes preliminares de bolo de cenoura com filé de tilápia <i>in natura</i> e cozido.....	33
4.3.1.1 Análise Sensorial Preliminar.....	34
4.3.2 Processamento dos bolos de cenoura em diferentes concentrações de filé de Tilápia cozido (<i>O. niloticus</i>)	37
4.3.2.1 Análise sensorial	38
4.3.2.2 Composição centesimal	41
4.3.3.3 Análise microbiológica.....	41
4.3.3.4 Presença de <i>Salmonella sp</i>	41
4.3.3.5 Contagem de <i>Staphylococcus sp</i>	42
4.3.3.6 Presença de Coliformes Termotolerantes a 45°C.	42
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43

5.1 ANÁLISES PRELIMINARES	43
5.1.2 Composição Centesimal.....	44
5.1.3 Análise microbiológica.....	46
5.2 Análise sensorial	47
6 CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

A alimentação saudável é essencial durante todo o ciclo vital dos indivíduos. O pescado constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, é rico em lipídios (principalmente poli-insaturados como ômega 3), minerais (como cálcio, fósforo, ferro e iodo) e vitaminas A, D e do complexo B (MINOZZO,2010).

Dentre as espécies de peixes mais cultivadas, as tilápias representam o segundo grupo de maior importância na piscicultura mundial, somente atrás das carpas e a terceira espécie em termos de geração de renda no mundo. Possui características desejáveis como, rusticidade, tolerância a águas turvas e rasas, resistência a doenças e a parasitas, crescimento rápido, grande adaptação e conversão alimentar e ganho em peso. Apresentando carne de ótima qualidade, de sabor suave e isenta de espinhas na forma de “Y” (SANTOS,2009).

O abastecimento mundial de pescado tem crescido constantemente nas últimas décadas. E com o aumento da população mundial, a necessidade em desenvolver novos produtos à base de pescado tornou-se uma atividade cada vez mais explorada, favorecendo assim o consumo e dando importância ao pescado.

De acordo com Haully *et al* (2004), no ramo da panificação, o bolo vem adquirindo crescente importância no que se refere ao consumo e comercialização no Brasil e, embora não constitua alimento básico como o pão, o bolo é aceito e consumido por pessoas de qualquer idade.

A utilização da cenoura no bolo adicionando do filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) torna mais nutritivo em vista do benefício que a raiz traz ao alimento, pois a cenoura é uma raiz aromática e comestível, fonte de caroteno e licopeno, que são precursores da vitamina A. Apresentam ação protetora contra o câncer, pois e aumenta a resposta imune. Além de ser um potente antioxidante com ação protetora contra doenças cardiovasculares, reduzindo os níveis de colesterol (MORAES e COLLA, 2006). A cenoura, além de possuir grande quantidade de fibras, carotenoides, sais minerais e vitaminas (A, C e E), possui boa disponibilidade no mercado, além de ser matéria-prima de baixo custo.

Com o desenvolvimento deste estudo espera-se aumentar o consumo de tilápia na forma de produtos processados, aumentando assim a possibilidade de alternativas

dos consumidores em obter novas formas de apresentação deste alimento potencialmente perecível. O bolo de cenoura enriquecido com a proteína de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) agrega valor na alimentação de crianças devido a quantidade elevada de proteína comparada com outros alimentos inseridos nessa etapa da vida. Sendo um produto com menos calorias devido ao aumento proteico, pode enriquecer dietas que necessitam de um valor reduzido de calorias.

Como principal resultado, espera-se que as formulações desenvolvidas para o bolo de cenoura tenham boa aceitabilidade e qualidades nutricionais satisfatórias, bem como boa qualidade microbiológica respeitando os padrões exigidos pela legislação vigente.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo desenvolver formulações de bolo de cenoura enriquecido com proteína de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a caracterização físico-química das formulações desenvolvidas;
- Avaliar a presença de micro-organismos: *Staphylococcus sp*, *Salmonella sp*, e Coliformes Termotolerantes
- Avaliar sensorialmente a aceitação global, perfil de atributos (cor, odor, aparência, textura e sabor) e intenção de consumo das formulações desenvolvidas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PRODUÇÃO MUNDIAL E NACIONAL DE TILÁPIA

A pesca extrativa e a criação de organismos aquáticos, particularmente de peixes, representam importantes setores da produção alimentícia mundial. Enquanto a pesca extrativa vem decaindo ano a ano, por conta da redução dos estoques naturais, a aquicultura vem apresentando crescimento contínuo (IBGE, 2011; MPA, 2013).

A procura mundial por pescado tem suportado um significativo aumento nas últimas décadas, principalmente em função do crescimento populacional e da busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis. Neste cenário, a aquicultura desponta como a alternativa mais viável para continuar aumentando a oferta nos próximos anos. (FAO, 2014a).

As tilápias (*Oreochromis niloticus*) compõem o segundo grupo de peixes mais cultivados mundialmente. De acordo com estimativas da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a produção de tilápia aumentará em 30% até 2030. Em 2014, segundo a FAO (2016), a produção mundial de pescado atingiu a marca de 167 milhões de toneladas, com 73,8 milhões de toneladas provenientes da aquicultura. Na América do Sul, o Chile registrou uma produção de 1,2 milhão de toneladas (sendo o sétimo maior produtor do mundo), seguido pelo Brasil, com 561 mil toneladas (ocupando assim a 13ª posição no ranking geral dos maiores produtores de pescado).

No Brasil, a tilápia do Nilo é a espécie mais cultivada na aquicultura interior com uma produção anual de 169.306 toneladas em 2013, representando 43% da produção aquícola (IBGE, 2014). Segundo Kubitza (2015), enquanto a produção de peixes cresceu em torno de 10%, no período de 2004 a 2014, o cultivo de tilápia obteve um crescimento de mais de 14%.

Devido às boas condições de adaptação a diferentes ambientes, a produção brasileira vem se especializando na criação e na exploração da tilápia, transformando-a na principal espécie aquícola cultivada. Com isso, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) incluiu, a partir de 2013, a aquicultura na sua Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) (IBGE, 2016), e, de acordo com os dados,

enquanto outras espécies oscilam, a tilápia apresenta crescimento constante, representando mais de 45% da produção de peixes em 2015.

Segundo Kubtiza (2015), a aquicultura cresceu extraordinariamente nas passadas décadas, mas poderia ter crescido muito mais com uma maior organização dos produtores, estabelecimento de políticas mais efetivas e maior apoio do governo ao setor. Ainda assim o Brasil é considerado um dos países de maior potencial para aquicultura, graças ao forte mercado nacional, produção recorde de grãos, indústria de rações estabelecida e amplo território (8,5 milhões de km²), grande parte sob um clima tropical, com boa disponibilidade hídrica e áreas favoráveis para a construção de tanques e açudes.

A produção aquícola brasileira é ainda incipiente frente a países da Europa ou mesmo da América Latina (produzindo cerca de 700 mil toneladas/ano), refletindo no hábito de baixo consumo de peixes pela população (FAO, 2014).

Na aquicultura mundial, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) responde cerca de 5% da produção total, com valor econômico próximo aos 6 bilhões USD, ficando dentro das cinco espécies mais produzidas (FAO, 2016). Países como China, Índia, Vietnã e Indonésia, concentraram 75% da produção mundial. (FAO, 2014b).

No Brasil a produção comercial de tilápia socorre em praticamente todo o país, com volumes mais relevantes de produção nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Consideráveis polos de produção dessa espécie estão localizados no Ceará, Bahia, Pernambuco, São Paulo, Minas Gerais e Paraná (BANDEIRA & NASCIMENTO, 2017). De acordo com o IBGE (2017), em dez anos, entre 2005 e 2015, a produção do peixe mais cultivado no Brasil, a tilápia saltou 223% com a modernização e a intensificação da produção tanto em tanques-rede em reservatórios quanto em viveiros escavados.

A industrialização do peixe envolve basicamente, a sua obtenção, conservação, processamento, embalagem, transporte e a comercialização. Primeiramente no beneficiamento os peixes são selecionados por tamanho, sendo então lavados e submetidos ao congelamento, caso não sejam processados imediatamente, podem ser comercializados inteiros, eviscerados com cabeça ou fracionados em filés ou lâminas (FELTES, 2010).

3.1.1 Considerações sobre a matéria prima

As tilápias são representantes da ordem dos Perciformes, família Cichlidae e originárias da África, Israel e Jordânia, existem mais de vinte espécies, sendo que as mais criadas para comercialização são: a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a tilápia de Moçambique (*O. mossambicus*) e a tilápia azul (*O. aureus*). Foram difundidas mundialmente a partir da década de 1960, sendo a espécie *O. niloticus* introduzida no Brasil em 1971, oriunda da Costa do Marfim, apresentando ótimo desempenho (BOSCOLO & FEIDEN, 2007).

A tilápia do Nilo (Figura 1.1) possui coloração acinzentada e apresenta corpo comprimido lateralmente e com linha lateral dividida em dois segmentos. Adaptam-se bem em temperaturas de 14 a 33°C em ambientes de água doce. Em ambiente natural, alimentam-se principalmente de fitoplâncton, algas bentônicas, insetos aquáticos, pequenos crustáceos, entre outros. Em sistemas de produção, aceitam com facilidade a ração. Possui reprodução ovípara, sendo as fêmeas responsáveis pelo cuidado parental, guardando seus ovos na boca (EMBRAPA, 2013)

FIGURA 1- TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)



Fonte: TEOTÔNIO, 2017

Oreochromis niloticus é uma espécie importante em muitos países por possuir características desejáveis como, rusticidade, tolera águas turvas e rasas; razoável resistência a doenças e a parasitas; crescimento rápido, grande adaptação alimentar; boa conversão alimentar e ganho em peso; carne de bom paladar, textura e facilidade na filetagem. Por ser adaptável a uma larga extensão de sistemas de cultivo intensivos. Esta adaptabilidade e tolerância das tilápias tem resultado em uma rápida expansão de seu cultivo na América Latina, principalmente, nos últimos quarenta anos (SANTOS, 2009).

Além das características favoráveis ao cultivo, a tilápia apresenta propriedades interessantes na sua carne, pois não apresenta espinhas em forma de “Y” em seu filé, sendo apropriado para indústria de filetagem (VIEIRA et al., 2009). O rendimento de músculo é aproximadamente de 33% nos filés, sendo outros 6% componentes das ventrechas, aparas e toaletes do acabamento de filés e que podem ser utilizados na elaboração de outros produtos. Apresentam características organolépticas interessantes e boa aceitação pelos consumidores (FURUYA et al., 2005).

3.1.1.2 Valor nutricional da carne do pescado

O consumo per capita mundial de pescado passou de 9,9 kg por ano na década de 1960 para 19,2 kg por ano em 2012, representando um incremento de 93% neste período. Este cenário foi ocasionado por diversos fatores, como crescimento demográfico, aumento da renda e da urbanização, surgimento de canais de distribuição mais eficientes e principalmente pela significativa expansão da aquicultura (FAO, 2014b).

A carne de pescado constitui uma fonte de proteínas de alto valor biológico, sendo em vários países, como os da Europa e da Ásia, a proteína de origem animal mais consumida. Com relação à quantidade das proteínas do pescado, o teor é sempre alto, variando entre 15% a 25% (GERMANO & GERMANO 2008).

Segundo Oetterer (1998), o pescado apresenta todos os aminoácidos essenciais e tem elevado teor de lisina, um aminoácido iniciador do processo digestivo e necessário na dieta brasileira à base de arroz. A digestibilidade é alta, acima de 95%, conforme a espécie, e superior à das carnes em geral e à do leite, devido à

mínima quantidade de tecido conjuntivo. O valor biológico é próximo de 100, determinado pela alta absorção dos aminoácidos essenciais.

Neste grupo alimentar, o nível de colesterol, em geral, é baixo. Além disso, o pescado possui elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, que possuem efeito cardioprotetor, reduzindo os riscos de doenças coronarianas. Os efeitos cardioprotetores dos ácidos graxos poli-insaturados do grupo ômega-3 podem ser atribuídos a múltiplos efeitos fisiológicos dos lipídios, como na pressão sanguínea, na função vascular e na manutenção da eurritmia cardiológica (GONÇALVES, 2011).

A inclusão do pescado na alimentação traz inúmeros benefícios de caráter nutricional, uma vez que, identifica-se no consumo do pescado, alto teor de gorduras poliinsaturadas, bem como a redução de níveis de colesterol e triglicerídeos, das incidências de acidente vascular cerebral, doença cardíaca, além de proteger contra o desenvolvimento de câncer, proporcionar o aumento da função cognitiva em adultos, reduz a ansiedade e a ocorrência de nascimentos prematuros e com baixo peso (BURGER, 2008; TACON; & METIAN, 2013).

Quanto aos minerais, possui 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).

Há evidências consistentes das propriedades benéficas de promoção da saúde em populações no qual o padrão alimentar tem o pescado como base alimentar. A melhoria da qualidade da dieta impacta diretamente na redução da ocorrência de DCNT (Doenças Crônicas Não Transmissíveis), como diabetes, hipertensão e dislipidemia (SONATI; VILARTA, 2010).

Atualmente, estima-se que o pescado represente 16,7% de toda a proteína animal consumida por humanos no planeta e 6,5% de toda a proteína, considerando as duas origens, animal e vegetal. Estes valores são superiores ao das carnes de suíno, frango, bovino, ovino e caprino, as mais consumidas na sequência (FAO, 2014a; FAO, 2014b).

De acordo com Gonçalves e Soares (2012), apesar da elevada importância nutricional, o pescado é o alimento de origem animal com maior probabilidade de deterioração, principalmente por apresentar pH próximo a neutralidade, elevada

atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos micro-organismos, acentuado teor de fosfolípidios e rápida ação destrutiva das enzimas presentes nos tecidos e nas vísceras do peixe.

A vida útil dos produtos alimentícios refere-se ao intervalo de tempo em que o produto pode ser conservado em determinadas condições de temperatura, umidade relativa, luminosidade, oxigênio etc., de forma a garantir seus atributos sensoriais e nutricionais. No entanto, durante esse período ocorrem reações de deterioração da qualidade (GONÇALVES, 2011). No intervalo decorrido da captura até o processamento ou comercialização, o pescado fica sujeito a perdas de qualidade (físico-química, sensorial e microbiológica) devido às condições de armazenamento a bordo e à natureza da sua composição, podendo haver alterações nas características químicas, físicas ou microbiológicas, que resultam em alterações sensoriais. Os vários métodos de captura, tempo de arraste, áreas de pesca, resfriamento, etc. influenciam o grau de conservação e frescor do peixe (GONÇALVES e SOARES, 2012).

Cabe ressaltar, que os agentes biológicos envolvidos na contaminação do pescado incluem bactérias, vírus e parasitas, os quais podem causar moléstias que vão desde uma gastroenterite leve até casos mais sérios, com possível risco de óbito (AMAGLIANI et al., 2012).

A qualidade microbiana dos alimentos é fundamental para a saúde pública. Há necessidade de se identificar o grau de contaminação dos alimentos, em uma primeira fase para que, de acordo com a carga microbiana obtida, se possa estabelecer recomendações e aplicação de medidas de controle para garantir a segurança alimentar (NASCIMENTO e NASCIMENTO, 2000).

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

No pescado, a qualidade sanitária da água de onde os animais são retirados constitui o ponto-chave para a obtenção de um produto final de boa qualidade microbiológica. Germano e Germano (2008) afirmam que o pescado pode ser veiculador de uma gama enorme de micro-organismos patogênicos para o homem, a maior parte deles decorrente da contaminação ambiental. O lançamento de esgotos nas águas de reservatórios, lagos e rios e no próprio mar é a causa poluidora mais

comum registrada no mundo inteiro. No caso particular da pesca marítima, a captura em águas costeiras oferece mais riscos do que a realizada em alto-mar (SOARES & GONÇALVES, 2012)

Segundo Jay (2005), além da água, os micro-organismos podem ser adquiridos nas várias etapas do processamento, como o descasque, a descamação, a evisceração, o empanamento e outros.

A qualidade higiênica dos produtos da pesca no Brasil é muito variável e influenciada por fatores ambientais, pois quanto mais poluído o ambiente aquático, maiores a diversidade da microbiota a ser encontrada nos peixes, incluindo espécies patogênicas (ROCHA et al., 2013). Salientando que a musculatura interna do pescado é inicialmente estéril.

Outros fatores que contribuem para a contaminação é a ação eutrófica humana e os segmentos da cadeia produtiva (FARIAS; FREITAS, 2008). Com isso o pescado pode atuar como potencial veiculador de micro-organismos patogênicos como as bactérias *Staphylococcus* coagulase positiva, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Costridium perfringens* e *Listeriamonocytogenes*. No Brasil, peixes e frutos do mar foram implicados em 1% e 0,37%, respectivamente, dos surtos de DTA's (RIBEIRO et al., 2014).

A legislação sanitária impõe limites à presença de microrganismos, patogênicos ou deterioradores, para garantir a segurança alimentar e a qualidade do alimento (FARIAS; FREITAS, 2008). Por essa razão a análise microbiológica em alimentos é usada na avaliação retrospectiva da qualidade microbiológica ou para avaliar a “segurança” presumível dos alimentos (MARENGONI et al., 2009). As altas contagens de bactérias mesófilas no pescado podem estar relacionadas com a utilização de equipamentos e utensílios contaminados, a falta de higiene do ambiente e entre os manipuladores (SIMÕES et al., 2007).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA (Brasil, 2001), a legislação estabelece para pescado congelado ou resfriado e produtos à base de pescado a contagem máxima de estafilococos de 10^3 . Com relação ao grupo de coliformes fecais, a legislação estabelece limites de 10^2 NMP/g para pescado pré-cozido ou empanado, observando-se contagens inferiores em todas as amostras deste estudo. Por outro lado, a legislação não indica limites para coliformes totais em pescado, entretanto, segundo Agnese et al. (2001), valores acima de 10^2 NMP/g,

constituem entrave para um controle mais rígido quanto à higiene de elaboração e comercialização deste produto (MARENGON et al., 2009).

Segundo a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, a Resolução nº 12, de 1978 de julho de 1978 (BRASIL, 1978), o limite microbiológico para o produto de confeitaria obtidos por cocção adequada de massa preparada com farinhas, amidos, féculas e outras substâncias alimentícias, é permitido a presença de Bolores e leveduras no máximo 10^3 UFC/g.

O isolamento de patógenos e/ou organismos indicadores é usado para avaliar a qualidade e inocuidade do alimento, permitindo o controle sanitário (SILVA et al, 2008). Os peixes podem ser adquiridos em diversas formas de comércio (peixarias, sacolões, supermercados e feiras livres), sendo que as feiras livres apresentam maior fragilidade no que diz respeito à conservação desse alimento.

Bolos de todos os tipos raramente sofrem deterioração bacteriana devido à sua alta concentração de açúcares, a qual restringe a disponibilidade de água. A forma mais comum de deterioração desses produtos é o bolor. As fontes mais comuns de bolores são praticamente todos os ingredientes dos bolos, especialmente açúcares (JAMES, 2005).

Os métodos físico-químicos são utilizados para quantificar a formação de compostos de degradação no pescado. Várias são as determinações que podem avaliar o grau de conservação do pescado, como a medição do pH, a de bases voláteis totais (BVT) e a de histamina por espectrofluorimetria, além da reação de Éber para gás sulfídrico (TAVARES & MORENO, 2005)

Os métodos utilizados devem seguir legislações oficiais. No Brasil, os métodos analíticos oficiais são estabelecidos pela Instrução Normativa n. 25, de 2 de junho de 2011, segundo a qual amostras encaminhadas a provas físico-químicas deverão estar separadas daquelas enviadas a análises microbiológicas (BRASIL, 2011)

Quanto ao pH, a legislação brasileira estabelece valores máximos de 6,5 e 6,8 para as musculaturas interna e externa dos peixes, respectivamente (BRASIL 1997; 1952). Segundo Ogawa e Maia (1999), o pH não é um índice seguro para avaliar o estado de frescor do peixe, e por isso seu uso geralmente é restrito por variar de amostra para amostra.

As bases voláteis totais representam o conjunto das bases nitrogenadas, como amônia, trimetilamina, dimetilamina, monometilamina, putrescina, cadaverianaeespermidina, normalmente presentes em pescado que deteriora.

Segundo Jesus et al. (JESUS et al., 2001), o nitrogênio das BVT tem sido utilizado para estimar objetivamente a qualidade do pescado (grau de frescor), esperando que, à medida que as contagens microbianas sejam mais elevadas, seus valores aumentem, ultrapassando o limite estabelecido pelo MAPA – 30 mg/100 g de músculo (BRASIL,1952)

A reação de Éber para gás sulfídrico é indicada para avaliar o estado de conservação do pescado fresco e de produtos relacionados em geral, como o pescado curado. É utilizada para avaliar o frescor em pescados porque a decomposição bacteriana no músculo do animal libera enxofre, que em meio ácido se transforma em gás sulfídrico. Fundamenta-se na combinação do gás sulfídrico com solução de acetato de chumbo, produzindo enegrecimento do papel de filtro previamente tratado com a referida solução-reagente. (GONÇALVES e SOARES, 2012).

3.2 PRODUÇÃO DE BOLO

Os alimentos possuem a finalidade de fornecer ao organismo humano a energia e o material destinados à formação e à manutenção dos tecidos, ao mesmo tempo em que regulam o funcionamento dos órgãos. A composição química de um alimento é descrita, geralmente, em termos do seu conteúdo em porcentagem de carboidratos, proteínas, gorduras, sais minerais e água (MINOZZO, 2010).

Os produtos de panificação representam uma importante fonte de nutrientes, como energia, proteína, ferro, cálcio e várias vitaminas (GANI et al., 2015; TAN et al., 2015). O bolo é o produto final obtido pela mistura, homogeneização e cozimento da massa preparada por farinhas (podendo ser fermentada ou não) e outros ingredientes, como leite, ovos, gorduras (ZAVAREZE et al., 2010; PARASKEVOPOULOU et al., 2015; MOVAHHED et al., 2016). É muito apreciado mundialmente, sendo as características mais marcantes: as migalhas densas e macias, além do sabor doce (PARASKEVOPOULOU et al., 2015). Entre os vários produtos de panificação, o bolo tem se tornado um item de elevado consumo e comercialização no Brasil. Com o melhoramento tecnológico, possibilitou fazer esse produto em grande escala (MOSCATTO et al., 2004; ZAVAREZE et al., 2010).

Segundo estudos do Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE) através do Inquérito Nacional de Alimentos (INA), os alimentos de panificação estão entre os

produtos mais consumidos como fonte calórica da dieta diária, sendo que o pão de sal é o terceiro alimento mais consumido e os bolos estão entre os vinte alimentos com maior prevalência de consumo no país, atingindo parcela considerável da população, representando, portanto um excelente veículo para o enriquecimento de produtos alimentícios. Estes produtos são consumidos por pessoas de qualquer idade (SOUZA et al., 2013).

Dados da Associação Brasileira de Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados (ABIMA, 2014), mostram que vêm aumentando expressivamente o consumo de produtos alimentícios como os bolos, aumentando juntamente com o crescimento populacional do país, sendo que em 2014 (com uma população estimada em 202,77 milhões de habitantes) o faturamento do mercado de bolos industrializados foi de 685 milhões de reais na venda de 31,33 mil toneladas. O Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores consumidores de misturas para bolos e a categoria de bolos industriais registra um crescimento acumulado de 60% desde 2001 (ADITIVOS e INGREDIENTES, 2008).

A indústria de alimentos hoje tem a necessidade de introduzir ao público produtos que venham atender à expectativa do segmento. Inovar por meio do lançamento de novos produtos possibilita superar a grande concorrência. Cada vez mais os consumidores deixam de se “fidelizar” às marcas e estão em busca de produtos alimentícios novos, diferenciados, saudáveis, funcionais e de preparo mais rápidos (GOUVEIA, 2006).

Uma alternativa para a diversificação do bolo tradicional é a incorporação de produtos agrícolas nutritivos, como é a cenoura, que, além de possuir grande quantidade de fibras, carotenóides (que são precursores da vitamina A.), sais minerais e vitaminas (A, C e E) (GARDNER et al., 2000), há boa disponibilidade da matéria-prima a baixo custo (EMBRAPA, 2005).

A cenoura é uma raiz aromática e comestível, destaca-se como alimento de excelente qualidade nutricional, classificada como uma das olerícolas mais consumidas no mundo (ALVES et al., 2010). As cenouras apresentam ação protetora contra o câncer, pois atuam estimulando a comunicação entre as células e aumento da resposta imune. Além de ser um potente antioxidante com ação protetora contra doenças cardiovasculares, reduzindo os níveis de colesterol (MORAES e COLLA, 2006). A cenoura, além de possuir grande quantidade de fibras, carotenóides, sais minerais e vitaminas (A, C e E), possui boa disponibilidade

no mercado, além de ser matéria-prima de baixo custo (MAURÍCIO et al., 2012). Em 100 g de cenoura encontram-se 3,2 g de fibras, 1,3 g de proteína, 7,7 g de carboidrato e 5,1 mg de vitamina C (NEPA, 2011).

Destaca-se, principalmente, pelos seus elevados conteúdos de α e β -caroteno, carotenoides provitamínicos, responsáveis pela cor laranja das raízes, os quais são fundamentais para a conversão da vitamina A. Essa vitamina é essencial na infância, uma vez que apresenta funções relacionadas à visão, crescimento ósseo e à diferenciação dos tecidos (VERZELETTI et al., 2010). Além disso, a vitamina A também auxilia na biodisponibilidade do ferro e atua na prevenção do efeito inibitório dos polifenóis presentes no chá e café que são responsáveis pela redução de mais de 50% na absorção de ferro dos alimentos (TEIXEIRA, 2008). Também é um importante complemento alimentar principalmente para pessoas que estão fazendo dieta para perda de peso, pois é rica em minerais, principalmente cálcio e fósforo, e possui baixo valor calórico.

3.2.1 Bolo enriquecido com proteína de pescado

A indústria alimentícia, cada vez mais, oferece alimentos práticos, duráveis e mais atrativos para a população. Esses alimentos sofrem perdas de micro e macronutrientes quando submetidos às etapas de processamento, fazendo necessário muitas vezes a adição ou fortificação, de alguns nutrientes, para complementar as necessidades diárias de ingestão nutricional recomendada (LIBERATO e PINHEIRO SANT'ANA, 2006).

Hoje há a necessidade de introduzir ao público produtos que venham atender à expectativa do segmento. Inovar por meio do lançamento de novos produtos possibilita superar a grande concorrência. Cada vez mais os consumidores deixam de se “fidelizar” às marcas e estão em busca de produtos alimentícios novos, diferenciados, saudáveis, funcionais e de preparo mais rápidos (GOUVEIA, 2006)

Segundo a Resolução da CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) nº 12 de 1978, do Ministério da Saúde, o alimento enriquecido é todo aquele ao qual for adicionada substância de nutrientes, seja repondo as quantidades dos nutrientes perdidos durante o processamento do alimento, seja suplementando-os em nível superior ao seu conteúdo normal, possuindo o objetivo de reforçar o seu

valor nutricional (ANVISA, 1978). Para o aumento proteico, o alimento deve apresentar teor pelo menos 25% superior à versão comparada (BRASIL, 1998).

Das possibilidades para o enriquecimento desse alimento, pode-se citar a inserção de proteínas de alto valor biológico. Segundo GUINAZI et al. (2006), pescado e seus derivados podem ser uma alternativa, pois possuem fontes de proteínas de alta qualidade e biodisponibilidade.

É válido ressaltar a relevância e disponibilidade de ômega 3 e ômega 6 nos pescados, visto que estes possuem altíssimo valor biológico e devem ser obtidos através da alimentação. Esses elementos bioquímicos atuam diretamente na formação das paredes celulares e recepção de sinais nas mesmas, sendo capazes de influenciar a produção hormonal, genética e hematopoiética, indicando o ponto inicial para regulação desses parâmetros (SARTORI e AMANCIO; 2012).

Atualmente leva-se mais em consideração a qualidade das gorduras consumidas pela população do que propriamente a quantidade ingerida, opondo-se às metodologias que avaliavam a alimentação algumas décadas atrás. Nessa perspectiva, quando consumidos de maneira equilibrada e bem assistida, os ácidos graxos de cadeia longa vêm sobressaindo-se positivamente tanto na prevenção quanto no tratamento de patologias como dislipidemias e diabetes mellitus, sendo estimado também por conceder influência cardioprotetora (VIANA et.al, 2016)

No que se refere às vitaminas e minerais, são considerados boas fontes de vitaminas do complexo B, vitaminas A e D, bem como cálcio, ferro, fósforo, cobre, selênio e iodo (SARTORI e AMANCIO, 2012). Apesar de seus benefícios comprovados à saúde, o consumo nacional de pescado possui índices abaixo do desejado. O recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de no mínimo de 12 kg/ hab/ano, no entanto, no Brasil, em 2013, o consumo per capita de pescado foi de 10,87 kg/hab/ano (FAOSTAT, 2016).

O enriquecimento do bolo com proteínas de pescado, com Tilápia do Nilo, é uma opção para a necessidade de inovar tecnologias que inserem as proteínas de pescado em produtos ricos em carboidratos, buscando a melhoria do valor nutricional, oferecendo então produtos de qualidade ao consumidor.

3.3 ANÁLISE SENSORIAL

A qualidade do alimento compreende três aspectos importantes, sendo estes, nutricional, sensorial e microbiológico. Com certeza o aspecto de qualidade sensorial é o mais intimamente relacionado à escolha do produto (DUTCOSKY, 2011).

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

No início da era do comércio, a análise sensorial passou a ser usada, de maneira informal e pouco criteriosa, quando as pessoas experimentavam os objetos de compra e comparavam a qualidade com o preço do produto a ser comprado. Porém, foi após a Segunda Grande Guerra Mundial que a Análise Sensorial ganhou espaço, uma vez que as Forças Armadas Americanas se preocupavam com o sabor dos alimentos enviados aos soldados das tropas americanas e, a partir daí, principalmente após a década de 70, foram desenvolvidas diferentes metodologias que contribuíram para o desenvolvimento dessa disciplina (MONTEIRO, 1984).

As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação aos seus produtos, pois só assim se manterão num mercado cada vez mais competitivo. 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 análise sensorial normalmente é realizada por uma equipe montada para analisar as características sensoriais de um produto para um determinado fim. Pode-se avaliar a seleção da matéria-prima a ser utilizada em um novo produto, o efeito de processamento, a qualidade da textura, o sabor, a estabilidade de armazenamento, a reação do consumidor, entre outros. Para alcançar o objetivo específico de cada análise, são elaborados métodos de avaliação diferenciados visando a obtenção de respostas mais adequadas ao perfil pesquisado do produto. Esses métodos apresentam características que se moldam com o objetivo da análise. O resultado, que deve ser expresso de forma específica conforme o teste aplicado, é estudado

estatisticamente concluindo assim a viabilidade do produto (sensorial).A avaliação sensorial, fornece suporte técnico para pesquisa, industrialização, marketing e controle de qualidade (DUTCOSKY, 2011)

A qualidade sensorial de um alimento é o resultado da interação entre o alimento e o homem, variando de pessoa para pessoa em função das experiências de vida, dos diferentes grupos étnicos e de suas preferências individuais (NANTES, 2007).

A nossa “máquina” de análise sensorial é composta pelos nossos sistemas sensoriais: olfativo, gustativo, tátil, auditivo e visual. Esses sistemas avaliam os atributos dos alimentos, ou seja, suas propriedades sensoriais (ANZALDÚA-MORALES, 1994).

Segundo a ABNT, odor é a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo quando certas substâncias voláteis são aspiradas (ABNT, 1993). Essas substâncias, em diferentes concentrações, estimulam diferentes receptores de acordo com seus valores de limiar específicos. As análises do odor e do aroma de um alimento são realizados 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). Os alimentos possuem sons característicos, que são reconhecidos pela experiência prévia do consumidor quando são consumidos ou preparados; sendo associado principalmente à textura do alimento (TEIXEIRA et. al, 1987; HUY, 1992).

A cor é 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 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. A cor de um objeto possui três características distintas que são o tom, determinado pelo comprimento de onda da luz refletida pelo objeto; a intensidade, que depende da concentração de

substâncias corantes dentro do alimento e o brilho, que é a quantidade da luz refletida pelo corpo em comparação com a quantidade de luz que incide sobre o mesmo (TEIXEIRA et. al, 1987; HUY, 1992; ANZALDÚA-MORALES, 1994).

De acordo com Drake (2007), a análise sensorial pode ser classificada em dois grupos básicos de testes: analíticos (discriminativos e descritivos) e afetivos (ou com consumidor). Dentro de cada uma dessas categorias, existem grupos de ferramentas sensoriais que devem ser utilizadas para objetivos específicos com ampla variedade de testes e abordagens específicas:

O objetivo dos testes discriminativos é determinar se existe diferença entre dois ou mais produtos. Os tipos mais utilizados de testes discriminativos são os testes triangulares e duo-trio, embora existam vários outros. A seleção do teste de diferença adequado a ser utilizado muitas vezes é determinada pela quantidade de amostra, pelo número de amostras, pelas condições da análise, pela natureza da possível diferença e pelos objetivos específicos do teste. Já Nos testes descritivos, cada provador determina a sua própria percepção da diferença em uma série de amostras. Outras subcategorias de testes de diferença podem ser usadas para quantificar o grau de diferença ou diferenças em atributos específicos entre as amostras (MEILGAARD, CARR e CIVILLE, 2010).

Segundo Vieira (2015), os testes afetivos são utilizados simplesmente para avaliar preferência e aceitação sobre as amostras estudadas. Os consumidores apresentam comportamentos muito variáveis e em constante mudança devido à idade, publicidade, novas experiências, novos produtos, e assim por diante. Por esta razão, as empresas grandes e bem-sucedidas têm departamentos de pesquisa sensorial ou de mercado que realizam estes testes regularmente e com um grande número de consumidores.

A análise sensorial é utilizada para avaliar o frescor dos alimentos, como o 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).

Os testes sensoriais têm sido incluídos como garantia de qualidade por ser medida multidimensional integrada, possuindo importantes vantagens, como: ser capaz de mensurar quanto julgadores gostam ou desgostam de um determinado produto, identificar a presença ou ausência de diferenças sensoriais perceptíveis, definir características sensoriais importantes de um produto e ser capaz de detectar particularidades que não podem ser detectadas por procedimentos analíticos (MUÑOZ et. al, 1993).

Quando se desenvolve novos produtos, é necessário se pensar em estratégia de marketing e aceitação por parte do consumidor. Toda pesquisa ao estudar um produto irá envolver fatores que determinam as percepções do consumidor. Se o produto possuir excelentes características químicas, físicas, ou microbiológicas mas as características sensoriais do mesmo não atender as suas necessidades, o consumidor não se interessará em adquiri-lo (MUÑOZ, 2001; LUCIA; MINIM; CARNEIRO, 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO ESTUDO

Os produtos foram desenvolvidos no laboratório de tecnologia e transformação de alimentos do Instituto Federal do Espírito Santo- *Campus* Piúma, no período compreendido entre os meses de junho a novembro do ano de 2018.

4.2 MATÉRIA PRIMA

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) foi utilizada como matéria prima para a fabricação dos bolos, sendo esta adquirida sob a forma de filés embalados a vácuo, com cortes em “V” com glazeamento, em uma rede de supermercados da cidade de Piúma-ES, da empresa Pesca Nobre localizada em Morada Nova de Minas-MG.

4.3 PROCESSAMENTO DOS BOLOS

4.3.1 Testes preliminares de bolo de cenoura com filé de tilápia in natura e cozido

Com o intuito de desenvolver e aprimorar a formulação de bolo de cenoura enriquecido com proteína de pescado realizou-se alguns testes preliminares. Para tanto desenvolveu-se as formulações base 672 (utilização da carne de tilápia cozida) e 248 (utilização da carne de tilápia *in natura*) conforme apresentado na Tabela 01.

Para a fabricação do bolo de cenoura com filé de tilápia cozido (formulação 672) e filé de tilápia *in natura* (formulação 248) foram utilizados os seguintes ingredientes: filé de tilápia, açúcar, farinha de trigo, óleo, ovo e fermento em pó, nas proporções apresentadas na Tabela 01.

Os filés foram cozidos a vapor por 3 minutos (sem adição de água ou outro ingrediente para seu cozimento) e triturados em multiprocessador com 750 watts de potências sendo posteriormente pesados em balança da marca Prix, com capacidade máxima de 6 kg.

Após a pesagem dos ingredientes, o ovo, a cenoura ralada e o óleo foram batidos em liquidificador convencional com 800W de potência e capacidade de 2 litros por 2

minutos. Em seguida o açúcar foi incorporado, sendo a mistura batida por mais cinco minutos e levada a um recipiente, onde os demais ingredientes foram adicionados e misturados manualmente até a obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi colocada em fôrma de alumínio (com dimensões de 29 cm X 4 cm) untada com óleo e assada por 40 minutos à 180°C em forno semi industrial pré-aquecido. Para o preparo do bolo com a formulação 248 o procedimento foi o mesmo utilizado no bolo com a formulação 672, com exceção da inclusão do filé cozido à massa.

TABELA 01 – Formulações de bolos de cenoura com filé de tilápia cozido (formulação 672) e filé de tilápia *in natura* (formulação 248).

Ingredientes	Formulação 672 (%)	Formulação 248 (%)
Filé de Tilápia <i>in natura</i>	-	15
Filé de Tilápia cozido	15	-
Farinha de Trigo	20	20
Açúcar	22	22
Cenoura	25	25
Óleo	15	15
Ovo	1,5	1,5
Fermento em pó	1,5	1,5
Total	100	100

4.3.1.1 Análise sensorial preliminar

Para a avaliação sensorial dos bolos com filé de tilápia foram convidados provadores semi-treinados, de ambos os sexos, sendo aplicada uma ficha de análise sensorial com escala hedônica e teste pareado de preferência, para avaliação da aceitação dos mesmos.

As amostras dos bolos foram servidas em temperatura ambiente e em pratos descartáveis na cor branca (Figura 2) juntamente com a ficha de análise sensorial e um copo contendo água para limpeza das papilas gustativas, entre uma amostra e outra, a fim de evitar que o sabor de um bolo interferisse no outro.

Figura 2- Amostras dos bolos de cenoura das formulações 248 e 672.



FONTE: arquivo pessoal

O teste de aceitação das formulações indica o quanto o julgador gostou ou desgostou de cada formulação preparada. Foi utilizada uma escala hedônica estruturada de nove pontos, segundo a ABNT (1998), sendo 1= desgostei muitíssimo e 9= gostei muitíssimo (Figura 3).

No teste de preferência, deseja-se saber qual amostra é preferida em detrimento de outra. Para se determinar a preferência empregou-se o método de comparação pareada, por ordenação (Figura 4).

Com os dados gerados das análises realizadas, pode-se definir a melhor formulação a ser utilizada.

FIGURA 3- Ficha de escala hedônica estruturada de 9 pontos.

Julgador:	Data:
<p>Você está recebendo duas amostras codificadas. Por favor, avalie as amostras utilizando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou do produto.</p>	
(9)Gostei extremamente	
(8)Gostei moderadamente	
(7)Gostei regularmente	248 ()
(6)Gostei ligeiramente	
(5)Não gostei, nem desgostei	672 ()
(4)Desgostei ligeiramente	
(3)Desgostei regularmente	
(2)Desgostei moderadamente	
(1)Desgostei extremamente	
Comentários:	

FONTE: arquivo pessoal

FIGURA 4- Teste pareado de preferencia.

Julgador:	Data:
<p>Você está recebendo duas amostras codificadas, por favor identifique com um círculo a sua amostra preferida.</p>	
248	672
Comentários:	

FONTE: arquivo pessoal

4.3.2- Processamento dos bolos de cenoura em diferentes concentrações de filé de tilápia cozido

Para a fabricação do bolo de cenoura com filé de tilápia (*O. niloticus*) cozido, foram utilizadas três formulações com diferentes concentrações de proteína. A primeira continha 15% de filé (formulação 315), a segunda 18% (formulação 418) e a última 24% (formulação 624) (Figura 05). Em todas as formulações os ingredientes mantiveram-se presentes, sendo eles: filé de tilápia, açúcar, farinha de trigo, óleo, ovo e fermento em pó, nas proporções apresentadas na Tabela 02.

Figura 05-Formulações de bolos de cenoura enriquecidos com filé de tilápia



Fonte: arquivo pessoal

Os filés foram cozidos a vapor por 3 minutos (sem adição de água ou outro ingrediente para seu cozimento) e triturados em multiprocessador convencional, sendo posteriormente pesados em balança com capacidade máxima de 6 kg.

Após a pesagem dos ingredientes, o ovo, a cenoura ralada e o óleo foram batidos em liquidificador convencional com capacidade de 2 litros por 2 minutos. Em seguida o açúcar foi incorporado, sendo a mistura batida por mais cinco minutos e levada a um recipiente, onde os demais ingredientes foram adicionados e misturados até a obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi colocada em fôrma de alumínio (com dimensões de 29 cm X 4 cm) untada com óleo e assada por 40

minutos à 180°C em forno semi industrial pré-aquecido. Todas as formulações seguiram o mesmo método de preparo.

TABELA 02 – FORMULAÇÕES DOS BOLOS ENRIQUECIDOS COM FILÉ DE TILÁPIA COM CONCENTRAÇÕES VARIADAS.

Ingredientes	Formulação Padrão (%)	Formulação 315 (%)	Formulação 418 (%)	Formulação 624 (%)
Filé de Tilápia	-	15	18	24
Farinha de Trigo	30	20	17	11
Açúcar	24	22	22	22
Cenoura	25	25	25	25
Óleo	18	15	15	15
Ovo	1,5	1,5	1,5	1,5
Fermento em pó	1,5	1,5	1,5	1,5
Total	100	100	100	100

4.3.2.1 Análise sensorial

Para a avaliação sensorial dos bolos com filé de tilápia (*O. niloticus*) foram convidados 50 provadores semi-treinados, de ambos os sexos e com idade de 15 a 41 anos, sendo aplicada uma ficha de análise sensorial com escala hedônica, perfil de atributos e intenção de consumo, para avaliação da aceitação dos mesmos (Figura 06).

As amostras dos bolos foram servidas em temperatura ambiente e em pratos descartáveis (Figura 07) na cor branca juntamente com a ficha de análise sensorial e um copo contendo água para limpeza das papilas gustativas, entre uma amostra e outra, a fim de evitar que o sabor de um bolo interferisse no outro, conforme recomendado por Dutcosky (2011).

O teste de aceitação das formulações indica o quanto o julgador gostou ou desgostou de cada formulação preparada, para o qual, foi utilizada uma escala hedônica estruturada de nove pontos, segundo a ABNT (1998), sendo 1= desgostei extremamente e 9= gostei extremamente (Figura 08)

Para avaliar o perfil sensorial das amostras aplicou-se o teste de perfil de atributos, avaliando; aparência, cor, odor, sabor e textura, e solicitou-se a cada julgador que a

degustação das amostras fosse feita avaliando cada amostra em relação aos atributos especificados na ficha, utilizando uma escala verbal e numérica de 5 pontos, onde 1 = péssimo e 5 = excelente. O modelo da ficha da avaliação deste teste é apresentado na Figura 09. Para o perfil de atributos, a análise dos dados foi feita com a comparação dos valores obtidos em cada atributo, para cada amostra analisadas. O teste de atitude foi proposto para avaliar a intenção de consumo do bolo de tilápia, caso estivesse disponível ao consumidor e seguiu o modelo representado na Figura 10.

Figura 06-Avaliação Sensorial dos bolos de cenoura enriquecido com filé de tilápia (*O. niloticus*).



Fonte: arquivo pessoal

Figura 07- Amostras oferecidas na análise sensorial.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 08- Teste de aceitação global (Escala Hedônica).

Nome: _____		Data: _____	
Idade: _____			
TESTE DE ACEITAÇÃO			
Prove as amostras codificadas de bolo de cenoura e avalie o quanto você gostou ou desgostou das mesmas utilizando a escala abaixo:			
9. Gostei extremamente			
8. Gostei moderadamente			
7. Gostei regularmente	()	315	
6. Gostei ligeiramente			
5. Não gostei, nem desgostei			
4. Desgostei ligeiramente	()	418	
3. Desgostei regularmente			
2. Desgostei moderadamente			
1. Desgostei extremamente	()	624	
Comentários:			

Fonte: arquivo pessoal

Figura 09- Teste de Perfil de atributos.

Perfil de atributos					
Amostra	Textura	Odor	Sabor	Cor	Aparência
315					
418					
624					

Fonte: arquivo pessoal

Figura 10- Teste de Intenção de consumo.

Nome: _____		Data: _____	
Idade: _____			
TESTE DE INTENÇÃO DE CONSUMO			
Prove as amostras codificadas de bolo de cenoura e avalie o quanto você gostou ou desgostou das mesmas utilizando a escala abaixo:			
7. Comería sempre			
6. Comería muito frequentemente	()	315	
5. Comería frequentemente			
4. Comería ocasionalmente	()	418	
3. Comería raramente			
2. Comería muito raramente	()	624	
1. Nunca comería			
Comentários:			

Fonte: arquivo pessoal

4.3.2.2 Composição centesimal

As determinações de umidade, proteínas, extrato etéreo e matéria mineral foram realizadas em triplicata segundo a AOAC (2000). Para a determinação da umidade, as amostras foram secas em estufa com ventilação forçada a 105°C até peso constante (método 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 (método n° 920.87). O extrato etéreo foi obtido pela extração com éter de petróleo em aparelho especial para determinação de gordura (método n° 925.38) e a matéria mineral foi obtida por incineração completa dos compostos orgânicos em Mufla a 550°C, restando os compostos inorgânicos (método 923.03). Para determinação de carboidratos foi realizada a subtração de cem pela soma dos resultados de umidade, proteínas, e determinação de carboidrato por diferença.

A quantidade do valor energético a ser declarada foi calculada utilizando os fatores de conversão para carboidratos (4 kcal/g - 17 kJ/g), proteínas (4 kcal/g - 17 kJ/g) e gorduras (9 kcal/g - 37 kJ/g) (BRASIL, 2005).

4.3.3.3 Análise microbiológica

Para verificação das condições do processamento, higiene e manipulação do filé de tilápia *in natura*, e das formulações desenvolvidas, foram submetidas análises microbiológicas utilizando-se metodologia para pesquisa de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus sp*, presença de *Salmonella sp* e Coliformes Termotolerantes (MAPA, 2003).

4.3.3.4 Presença de *Salmonella sp*

Inicialmente, adicionou-se 25g de amostra de cada 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.

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

Tetrationato. O caldo Rappaport Vassiliadis e Tetracionato foram incubados por 24 horas, à 42°C e 35°C respectivamente.

Após esse período, foram inoculados com o auxílio de uma alça de platina, as amostras enriquecidas em placas estéreis de Petri contendo ágar XLD. Adicionalmente, também foram alçadas no meio de cultura SS (*SalmonellaShigella*). As placas foram incubadas por 24 horas à 35°C, sendo isoladas após esse período, em ágar nutriente, as colônias bacterianas típicas de *Salmonella*.

As bactérias que foram isoladas passaram por testes bioquímicos (ágar tríplice, açúcar ferro, ágar lisina ferro, ágar ureia, caldo lisina descarboxilase, caldo VM-VP e ágar citrato de simmons) (MAPA, 2003).

4.3.3.5 Contagem de *Staphylococcus sp.*

Em placas de Petri estéreis contendo aproximadamente 15 ml do meio Agar Baird Parker com emulsão de ovo telurito, foram semeados 0,1 ml das diluições 10¹ previamente preparadas. Com o auxílio da alça de drigalski o inóculo foi espalhado por toda a superfície do meio. Posteriormente, as placas foram incubadas em estufa à temperatura de 35°C por 48 horas e após esse período contou-se as colônias típicas de *Staphylococcus sp.* Posteriormente foram realizados testes de coagulase, manitol, catalase e coloração de Gram (MAPA, 2003).

4.3.3.6 Presença de Coliformes Termotolerantes a 45°C.

Para a contagem dos coliformes termotolerantes a 45°C foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos. Transferiu-se a amostra homogeneizada para 15 tubos contendo 10 ml de caldo lactosado. Para 5 tubos foram transferidos 10 ml de amostra, outros 5 tubos foram transferidos 1 ml da amostra e para os outros 5 tubos restantes 0,1 ml da amostra. Os tubos foram incubados por 48 horas a 35°C. Após o período de incubação, com o auxílio de uma alça de platina passou-se uma alíquota dos tubos lactosados que apresentaram formação de gás para tubos contendo 10 ml de caldo EC (*Escherichia coli*). Incubou-se na estufa a 45°C por 24 horas e observou se houve turvação e formação de gás em algum tubo (MAPA, 2003).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES PRELIMINARES

Para a escolha da formulação a ser seguida e desenvolvida ao longo do trabalho, foram preparados 2 formulações iniciais, uma contendo adição de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) cozido (672) e a outra com adição de filé de tilápia *in natura* (248). Os testes de análise sensorial para essas duas formulações, foram realizados com 40 julgadores semi-treinados de ambos os sexos.

De acordo com a análise do teste de comparação pareada, utilizando como referência a tabela A de Minim (2006), como 24 julgadores indicaram a formulação 672 (filé de tilápia cozido) como preferida e este é um número inferior ao número mínimo de respostas necessárias para estabelecer preferência ao nível de 5%, conclui-se que a formulação de bolo de cenoura contendo filé de tilápia cozido (672) não foi significativamente preferida em relação à formulação 248 (filé *in natura* de tilápia).

No teste de aceitação realizado com a participação do mesmo número de julgadores, a formulação 672 (filé de tilápia cozido) obteve uma média de 8,4 esta foi mais aceita que a formulação 248 (filé de tilápia *in natura*) que obteve uma média de 8,0.

Apesar de não haver diferença significativa nos dois testes realizados, optou-se por utilizar a formulação 672, pois esta apresentou melhor textura, sabor mais agradável e melhor aceitação.

5.1.2 Composição Centesimal

Os resultados obtidos da composição centesimal dos bolos podem ser observados na Tabela 03.

TABELA 03- COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS BOLOS DE CENOURA

Parâmetros	Formulação			
	Padrão	Formulação 315	Formulação 418	Formulação 624
Proteína (%)	4,36 ^a	7,46 ^b	7,89 ^b	10,85 ^c
Umidade (%)	30,11 ^a	32,94 ^a	37,36 ^b	37,74 ^b
Cinza (%)	1,44 ^a	1,42 ^a	1,90 ^b	1,86 ^b
Lipídeos (%)	14,44 ^a	14,90 ^a	15,83 ^b	16,31 ^b
Carboidratos(%)	49,74 ^a	41,43 ^b	38,37 ^b	33,74 ^c
Atividade de água	0,9438 ^a	0,9601 ^a	0,9699 ^a	0,9759 ^a
Valor calórico (kcal- 60g)	222,41	196,49	191,84	183,08

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

A umidade dos bolos de cenoura enriquecidos com filé de tilápia foi superior ao bolo da formulação padrão, provavelmente em função da umidade presente no filé, já que os peixes apresentam em torno de 80% de umidade em sua composição corporal. Fato que explica a diferença significativa entre as formulações enriquecidas com filé de tilápia

Consenso (2010) obteve 22% de umidade para bolo de cenoura com quinoa, índice inferior aos teores observados no presente estudo. Já Veit et al (2012), obteve 39,79% em bolo de cenoura enriquecido com filé de tilápia, índice superior ao encontrado nas formulações desenvolvidas, visto que adicionou-se leite a sua formulação. Na formulação do bolo de laranja com adição de farinha de tilápia a 8%, 16% e 24% desenvolvida por Centenaro e Folmann (2013), obtiveram-se umidade de 28,49%, 34,00% e 30,83%, índices inferiores ao encontrado no presente trabalho, pois nessas formulações não teve a adição do filé que contém mais água que a farinha utilizada.

O extrato etéreo foi inferior na formulação padrão aos bolos de cenoura enriquecidos com filé de tilápia, o que pode ser explicado pelos peixes obterem lipídeos em sua composição e junto ao óleo utilizado na receita fez com que aumentasse o índice de

lipídeos. O que justifica o aumento de óleo de acordo com o acréscimo na porcentagem de filé de tilápia e a diferença significativa entre as formulações.

Rossi (2010),apresentou resultados para extrato etéreo bastante semelhante ao encontrado no presente estudo. Já Veit et al (2012) obteve 10,67%, valor inferior ao encontrado nas formulações desenvolvidas, devido a inserção de farinha de tilápia em sua formulação e menor quantidade de óleo utilizada.

Os resultados da matéria mineral dos bolos de formulação padrão e formulação 315 (15% de filé de tilápia) foram semelhantes entre si, já os bolos de formulação 418 (18% de filé de tilápia) e 624 (24% de filé de tilápia) tiveram maior índice de matéria mineral, visto que possuíam maior adição de proteína.

Com relação aos teores de carboidratos a formulação padrão apresentou maior quantidade quando comparada as outras formulações enriquecidas com proteína de tilápia. O bolo de cenoura com quinoa desenvolvido por Consenso (2010) obteve 51,94% de carboidratos, resultado superior aos obtidos no presente estudo. As formulações desenvolvidas diferiram entre si significativamente devido ao fato de que quanto menor a porcentagem de filé de tilápia adicionada na formulação, maior a quantidade de farinha de trigo utilizada, aumentando assim proporcionalmente o teor de carboidratos.

A proteína observada nos bolos que incluía filé de tilápia em sua formulação foi superior ao bolo padrão, possivelmente influenciada pela fonte proteica de alto valor biológico que é o pescado. As formulações 315 e 418 não diferiram entre si significativamente, porém a formulação 624 apresentou diferença significativa quando comparada a outras formulações. O ocorrido é justificado por a formulação 315 (15% de filé de tilápia) e 418 (18% de filé de tilápia) apresentarem porcentagens próximas de filé de tilápia, enquanto que a formulação 624 (24% de filé de tilápia) apresentou porcentagem superior.

Rossi (2010) realizou adaptações em preparações já oferecidas aos alunos de uma escola do Sul de Santa Catarina, e para seu bolo de chocolate adaptado obteve 6,46%de proteína. Já Moscatto et.al., (2004) obtiveram melhores resultados, variando de 8,26% para o bolo padrão, 8,11% para a formulação A e 7,47% para a formulação B.

As proteínas desempenham um papel fundamental no desenvolvimento e crescimento dos indivíduos, segundo Rossi (2010), estas são componentes alimentares nutricional e funcionalmente essenciais, sendo adicionadas aos

alimentos como fonte de aminoácidos e energia como ingrediente capaz de conferir ou modificar a aparência, textura, aroma e sabor. Tais funções foram observadas no presente trabalho, pois houve um incremento de proteínas.

As formulações 315 (15% de filé de tilápia), 418 (18% de filé de tilápia) e 624 (24% de filé de tilápia) tiveram um aumento do nível de proteína de 67,39%, 80,96% e 148,85% respectivamente. Segundo o Ministério da saúde (1998), para o aumento proteico, o alimento deve apresentar teor de pelo menos 25% à versão comparada. Concluindo então que o bolo de cenoura desenvolvido pode ser considerado um alimento enriquecido.

Nas formulações não houve diferença significativa quando avaliado o teor de atividade de água, porém a formulação 624 apresentou maior índice, por conter mais proteína do pescado em sua composição.

O valor calórico do bolo de cenoura obteve resultados apresentados na tabela 03, onde pode-se perceber que quanto maior a porcentagem de proteína de pescado menor o valor encontrado. Indicando que ao inserir a proteína de tilápia ao produto, sua quantidade de caloria diminui.

5.1.3 Análise Microbiológica

Nos alimentos, os microrganismos utilizam seus nutrientes para perpetuação de sua espécie e conseqüentemente provocam sua deterioração. Estes podem representar risco à saúde e estão relacionados a condições precárias de higiene durante a produção e armazenamento.

De acordo com a resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001, os limites para pescado in natura, apresenta padrões para *Staphylococcus sp* no máximo 103 UFC/g e para *Salmonella sp.* ausência em 25g. Já para bolos, o máximo permitido para coliformes a 45°C é de 10 NMP e *Salmonella sp.* ausência em 25g.

Os resultados das análises microbiológicas, como pode ser observado na Tabela 4, evidenciam que a pesquisa de *Staphylococcus sp*, *Salmonella sp.* e Coliformes a 45°C, no filé de tilápia in natura e produtos finais estão dentro dos limites exigidos pela legislação vigente, indicando que a matéria prima e os bolos foram processados em condições sanitárias adequadas, ou seja, estavam aptos para o consumo. Estes resultados são inferiores aos encontrados por Martins, Minozzo e Vaz (2002), que

avaliaram a qualidade microbiológica de filés de tilápia em pesque-pague, sendo relatada uma variação de $1,03 \times 10^3$ à $5,79 \times 10^2$ UFC/g de Coliformes a 45°C . Veit et al (2009), encontraram resultado semelhante ao presente estudo para bolo de cenoura enriquecido com filé de tilápia e filé de tilápia in natura. Da mesma forma Centenaro e Folmann (2013), obtiveram resultados favoráveis quanto a microbiologia da matéria prima e produto final, na elaboração de bolo de laranja enriquecido com farinha de carcaça de tilápia.

Tabela 4- CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO PECADO *IN NATURA* E DOS BOLOS DE CENOURA ENRIQUECIDOS COM FILÉ DE TILÁPIA.

Amostra	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella sp</i>	<i>Staphylococcus sp</i>
315	Ausente	Ausente	Ausente
418	Ausente	Ausente	Ausente
624	Ausente	Ausente	Ausente
Filé de Tilápia	Ausente	Ausente	$1,4 \times 10^2$

5.2 Análise Sensorial

Os resultados obtidos através da avaliação sensorial dos atributos (Figura 11) (cor, aroma, textura, sabor, aparência e impressão global) estão listados na Tabela 05, utilizando a estatística Análise de Variância (ANOVA), verificou-se que não há diferença estatística significativa entre as amostras avaliadas em relação á cor, comprovando que as cores dos bolos nas diferentes concentrações, conforme a Tabela 02 manteve-se próximas, pelo fato de se utilizar a mesma quantidade de cenoura em todas as formulações, obtendo-se o mesmo padrão de cor. O mesmo resultado foi observado por Centenaro e Folmann (2013), que utilizou farinha de carcaça de tilápia em diferentes concentrações para bolo de laranja, onde a mesma quantidade de suco de laranja foi adicionado nas formulações não alterando a cor dos bolos.

Não houve diferença significativa entre as formulações 315 e 418 quando avaliado o atributo aparência e odor, já a formulação 624 apresentou diferença significativa quando comparada a essas duas formulações, tal diferença pode ser explicada devido ao fato apresentar maior porcentagem de filé de tilápia em sua composição, o

bolo se mostrou abatulado pela presença de mais umidade adquirida do peixe. Centenaro e Folmann (2013) apresentaram o mesmo resultado, quando utilizaram menores porcentagens de farinha de carcaça de tilápia em suas formulações, podendo-se concluir então que pode ser adicionado até 18% de proteína de tilápia que não haverá diferença significativa quanto a tal atributo.

Quando avaliado o sabor dos bolos, observou-se que não houve diferença significativa entre as formulações desenvolvidas, visto que por conter a mesma quantidade de cenoura em todas as formulações, o sabor manteve-se semelhante nos produtos.

Figura 11- GRÁFICO ARANHA DOS ATRIBUTOS AVALIADOS.

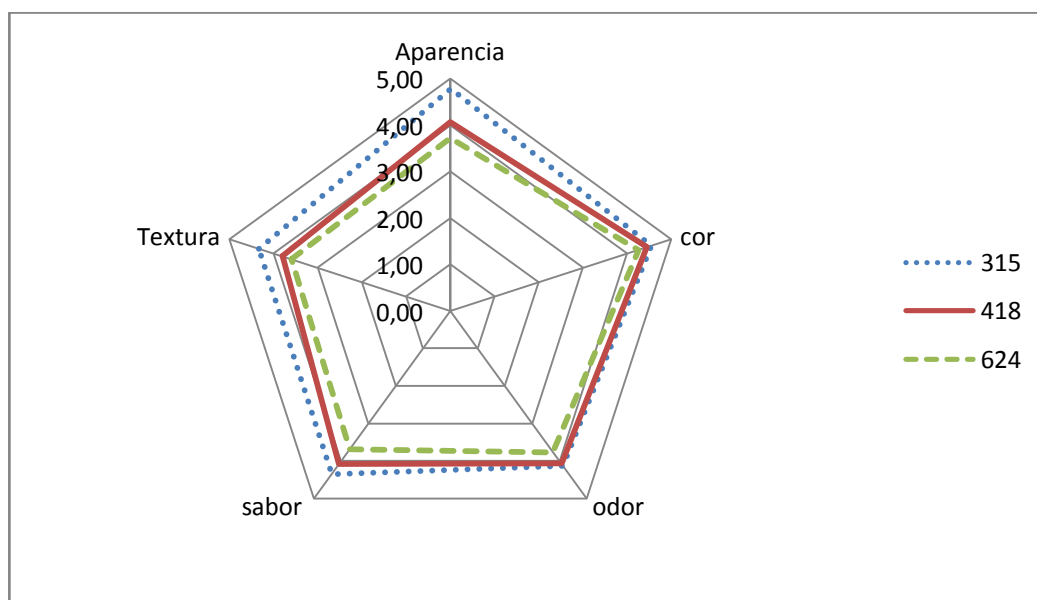


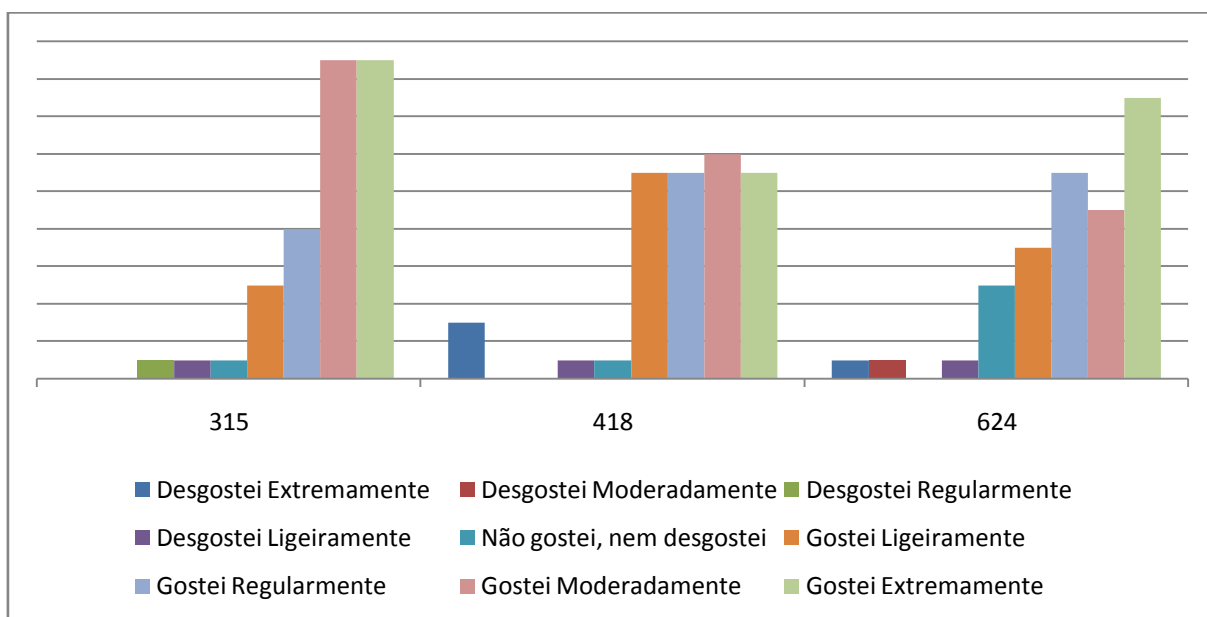
Tabela 5- AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS ATRIBUTOS E ACEITAÇÃO GLOBAL

Atributos	315	418	624
Aparência	4,78 ^a	4,06 ^a	3,72 ^b
Cor	4,54 ^a	4,44 ^a	4,26 ^a
Odor	4,12 ^a	4,06 ^a	3,76 ^b
Sabor	4,34 ^a	4,08 ^a	3,68 ^a
Textura	4,34 ^a	3,80 ^b	3,60 ^b
Aceitação Global	7,76 ^a	7,0 ^a	6,80 ^a

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

Os bolos foram submetidos ao teste de escala hedônica de 9 pontos para avaliar a aceitação dos 50 julgadores, conforme pode ser visualizado na Figura 12.

FIGURA 12- FREQUÊNCIA DAS RESPOSTAS DO TESTE DE ACEITAÇÃO



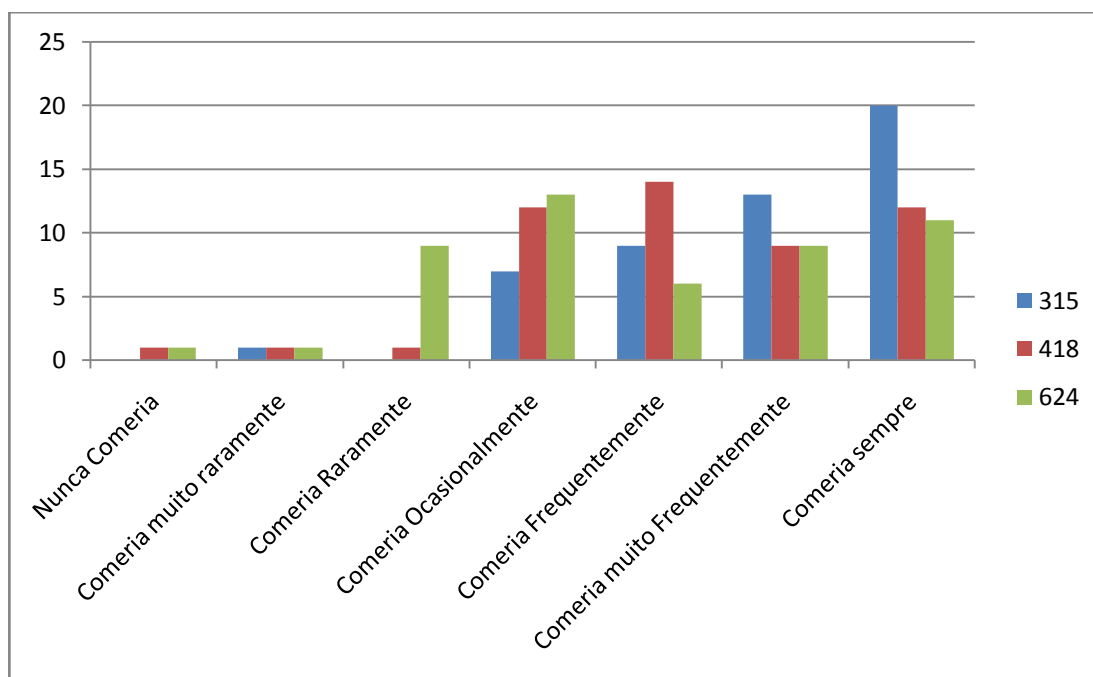
Com relação ao índice de aceitabilidade, houve aceitação de 84% para a formulação 315 (15% de filé de tilápia), 68% para a formulação 418 (18% de filé de tilápia) e 58% para a formulação 624 (24% de filé de tilápia). Resultados estes que corroboram com os obtidos pela escala hedônica. Segundo Dutcosky (2011), o valor mínimo aceitável para este índice é de 70%. A formulação 315 obteve o melhor índice de aceitabilidade, bem como todos os outros parâmetros avaliados, pelo fato de conter menor porcentagem de pescado a sua formulação. Para esse teste não observou-se diferença significativa entre as formulações.

Considerando que ao se desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de predizer seu comportamento frente ao mercado consumidor. Os dados obtidos para a possível frequência de consumo do produto estão representados na Figura 13, mostraram-se positivos, onde para as formulações 315, 418 e 624, 40%, 24% e 22% declararam que comeriam sempre o produto (nota 7), respectivamente, 26 %, 18% e 18% declararam que comeriam frequentemente (nota 6), seguindo a ordem das formulações supracitadas e 18%, 28% e 12% declaram que compraria ocasionalmente (nota 5), ainda seguindo a

ordem das formulações. Os avaliadores indicaram a formulação 315 (15% de filé de tilápia) como a preferida no consumo, diferindo significativamente das outras formulações.

Sousa et al., (2012), desenvolveram formulações de bolo de cenoura com e sem glúten e substituição de óleo de milho por óleo de palma, e em relação a intenção de consumo verificaram que as formulações de bolo de cenoura isentas de glúten MIX-1 (com óleo de milho) e BGOP 80 g (com óleo de Palma 80 g) apresentam qualidade sensorial e nutricional associada a benefícios adicionais para a saúde, ficando esses com os maiores índices de satisfação no item intenção de consumo. Indicando que se os mesmo fossem colocados a venda possivelmente teriam um consumo satisfatório.

FIGURA 13- FREQUÊNCIA DAS RESPOSTAS DO TESTE DE INTENÇÃO DE CONSUMO



6 CONCLUSÃO

Com o presente estudo obtiveram-se as seguintes conclusões.

As 3 formulações de bolo de cenoura enriquecidos com filé de tilápia encontram-se dentro dos padrões microbiológicos, evidenciando que os produtos encontram-se aptos para o consumo humano conforme a legislação vigente.

Houve um aumento considerável do conteúdo proteico em relação a formulação padrão, visando uma alternativa de consumo de pescado sob a forma processada.

O produto desenvolvido possui em sua formulação o filé de tilápia cozido que aumenta a vida de prateleira, é mais prático e fácil de produzir em ambiente doméstico e escolar e a matéria prima utilizada é de fácil acesso no comércio.

Assim, com os resultados encontrados, é possível concluir que este produto é considerado um produto saudável e inovador, que poderá agregar valor a dietas dos consumidores, independente da faixa etária.

REFERÊNCIAS

- ABIMA. **Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias**. Disponível em: <<http://abima.com.br/estatistica-paes-bolos.php>> Acessado em 15 de julho de 2018
- ADITIVOS E INGREDIENTES. **Farinhas: de trigo, de outros cereais e de outras origens**. São Paulo: Insumos. 34 ed, n. 57, p. 43. 2008.
- ALVES, S. S.V.; AROUCHA, E. M. M.; FREITAS, F. C. L.; LOPES, W.A. R.; NEGREIROS, M. Z.; NUNES, G. H.S; TEÓFILO, T. M. S. **Qualidade de cenouras em diferentes densidades populacionais**. Revista Ceres, v. 57, n. 2, 2010.
- AGNESE, A. P et al. **Contagem de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica – RJ**. Revista Higiene Alimentar, Rio de Janeiro, v.15, n.88, p.67-70. 2001.
- AMAGLIANI, G.; BRANDI, G. & SCHIAVANO, G.F. **Incidence and role of Salmonella in seafood safety**. Food Research International. v.45, p.780-788, 2012.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 17th ed. Arlington, 2000. v1, v2.
- ANZALDUA-MORALLES, A. **La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica**. Zaragoza: Acribia, S.A., p. 45-61, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993. 8 p.
- BANDEIRA, M.G.A; NASCIMENTO, J.S. **Estudo Prospectivo Relativo à Atividade da Tilápia para a Indústria de Alimentos no Período de 2006 A 2016**. Cad. Prospec., Salvador, v. 10, n. 3 p. 552-562, jul./set. 2017
- BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápia**. Toledo, 2007. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABbHwAL/industrializacao-tilapia>>. Acessado em 30 de julho de 2018.
- BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; MALUF, M. L. F.; VEIT, J. C. **Peixe na merenda escolar: educar e formar novos consumidores**. Toledo: GFM, Gráfica & Editora, 2009.
- BURGER, J. **Fishing, fish consumption, and awareness about warnings in a university community in central New Jersey in 2007, and comparisons with 2004**. Environmental Research, New York, v. 108, p. 107-116, 2008.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões**

Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 02 jan. 2001.

BRASIL. A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Resolução - CNNPA nº12, de 1978 D.O de 24/07/1978.** Disponível em: <http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/panif_prod_confeitaria.htm>. Acessado dia 15 de agosto de 2018.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 25, de 2 de junho de 2011: Anexo I: Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Pescado e seus Derivados.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 3 mar 2011. Seção I, p. 34-9.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n. 185, de 13 de maio de 1997: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado).** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 15 mai 1997. Seção I, n. 158. p. 102-8.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto-Lei n. 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1952.

CENTENARO, A. I, FOLLMANN, A, M, C. **Elaboração De Bolo De Laranja Adicionado Com Diferentes Concentrações De Farinha De Carcaça De Tilápia Do Nilo (*Oreochromis Niloticus*).** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Tecnologia Superior em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

CONSENSO, T. **Análise da composição centesimal de produtos preparados com quinoa (*Chenopodium quinoa, wild*).** 2010. 28f. Monografia (Curso de Farmácia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma/SC, 2010.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 3. Ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2011

DRAKE, M. A. Invited review: **Sensory analysis of dairy foods.** Journal of dairy science, v. 90, n. 11, p. 4925-4937, 2007.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias). **Hortaliças.** Disponível em <http://embrapa.br/linhas_de_acao/alimentos/hortaliças/index_html/mostra_documento>. Acesso em 31 JUHO DE 2018.

Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.(2014b). Fishery and aquaculture statistics 2012. Roma: FAO yearbook.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014a). The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges. Roma: FAO.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e Organização Mundial da Saúde. The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and Challenges, 243 p. 2014.

FAO The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges. Rome: FAO, 2016. 243 p.

FAOSTAT. **Evolução do consumo de pescado per capita no Brasil**. 2016. Disponível em <<http://faostat.fao.org/beta/en/#data/CL/visualize>>. Acesso em 8 de nov. 2016.

FARIAS, M. C. A.; FREITAS, J. A. **Microbiologic quality of fish processed in industries of Northern region of Brazil**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v.67, n.2, p.113-117. 2008.

FELTES, M. M. C.; CORREIA, J. F. G.; BEIRÃO, L. H.; BLOCK, J. M.; NINOW, J. L. SPILLER, V. R. **Protocolo Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.14, nº.6, p.669–677, 2010. Campina Grande, PB, UAEA/UFPG – Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br>>. Acessado em 10 de agosto de 2018

FURUYA, W.M.; BOTARO, D.; MACEDO, R.M.G. et al. **Aplicação do conceito de proteína ideal para redução dos níveis de proteína em dietas para tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 5, p. 1433-1441, 2005 **88**

GANI, Adil; BROADWAY, A. A.; MASOODI, Farooq A.; WANI, Ali A.; MAQSOOD, Sajid; ASHWAR, Bilal A.; SHAH, Asima; RATHER, Sajad A.; GANI, Asir . **Enzymatic Hydrolysis of Whey and Casein Protein- Effect on Functional, Rheological, Textural and Sensory Properties of Breads**. Journal of Food Science and Technology, v. 52, n. 12, p. 7697-7709, 2015.

GARDNER, P. T.; WHITE, T. A. C.; McPHAIL, D. B.; DUTHIE, G. G. **The relative contributions of vitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potential of fruits juices**. Food Chemistry, v.68, p. 471-474, 2000;

Germano PML, Germano MIS. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Manole; 2008.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. Editora Atheneu, p. 608, 2011.

GONÇALVES, P. M. R. **Toxinfecções Alimentares – Uma Revisão**. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 12, n. 53, p. 42-48, jan./fev. 1998

GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. Inovação Unirem, Campinas, v. 2, n. 5, 2006.

GUINAZI, M.; BORONI, M. A. P.; SALARO, A. L.; FERREIRA, F. A. de C.; DADALTO, M.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. 2006 **Composição química de peixes de água doce frescos e estocados sob congelamento**. *Acta Scientiarum Technology*, 28(2): 119-124.

HUI, Y. H. Sensory evaluation of dairy products. In: **Dairy science and technology handbook**. New York: VCH publishers, v. 1, 1992.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas do Brasil**. Rio de Janeiro - Brasil, 177 p. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014). **Produção da Pecuária Municipal**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2014. 41, 108 pp.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) **Produção da Pecuária Municipal**., Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2017. 41, 108 pp.

JAMES, M. J. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo, 2005

JESUS RS, Lessi E, Tenuta-Filho A. **Estabilidade química e microbiológica de “mincedfish” de peixes amazônicos durante o congelamento**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2001;21(2):144-8.

KUBTIZA, F. **Aquicultura no Brasil: principais espécies, áreas de cultivo, rações, fatores limitantes e desafios**. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 25, n. 150, jul./ago. 2015.

LIBERATO, S. C.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. 2006 **Fortification of industrialized foods with vitamins**. *Revista de Nutrição*, 19(2):215–231.

LUCIA, S.M.D., MINIM, V.P.R., CARNEIRO, J.D.S. **Análise Sensorial de Alimentos**. In: **MINIM, V.P.R. Análise Sensorial Estudos com Consumidores**. Viçosa: UFV, 2006. 13-49.

Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. MAPA IN 62/2003. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=6078>. Acessado em 16 de agosto de 2018

MARQUES CO, Seabre LMJ, Damasceno KSFSC. **Qualidade microbiológica de produtos a base de sardinha (*Opisthonema oglium*)**. *Hig Aliment*. 2009;23(174/175):99-104

MARENGONI, N. G et al. **Centesimal, microbiological, and sensory characterization of fishburgers made with mechanically separated meat of tilapia**. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.1, p.168-176. Jan, 2009.

MEILGAARD, M. C.; CARR, B.T.; CIVILLE, G.V. **Sensory evaluation techniques**. Ed. 3. CRC Press, 2010.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

MINOZZO, M. G. **PATÊ DE PESCADO: ALTERNATIVA PARA INCREMENTO DA PRODUÇÃO NAS INDÚSTRIAS PESQUEIRAS** 2010. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 1998 PORTARIA nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. *Diário Oficial da União*, Brasília, 16 de janeiro de 1998.

MONTEIRO C.L.B. Análise sensorial - **Seleção e treinamento de equipes de degustadores**. Bol Cent Pesqui Process Aliment. 1984;2(1):19-26.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. **Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde**. Revista Eletrônica de Farmácia, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. **Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004.

MOVAHHED, Mohammad Khalilian; MOHEBBI, Mohebbat; KOOCHKEKI, Arash; MILANI, Elnaz. **The effect of different emulsifiers on the eggless cake properties containing WPC**. Journal of Food Science and Technology, v. 53, n. 11, p. 894-3903, nov., 2016.

MUÑOZ AM, Civille, GV, Carr BT. **Sensory evaluation in quality control**. New York: Van Nostrand Reinhold; 1993. p. 240.

MUÑOZ, A.M. **Sensory evaluation in quality control: an overview, new developments and future opportunities**. Food Quality and Preference, v.13, n. 6, p. 461-471, 2001.

NANTES, J. F. D. **Projetos de produtos agroindustriais**. In: BATALHA, M. O. Gestão Agroindustrial. 3. ed. p. 770, 2007.

NASCIMENTO, M. da G. F. do; NASCIMENTO, E. R. do. **Importância da avaliação microbiológica na qualidade e segurança dos alimentos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, dezembro, p. 11, 2000.

NEPA – NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ALIMENTOS. **Tabela brasileira de composição de alimentos** – TACO/NEPA – UNICAMP. – 4.ed. revisada e ampliada. – Campinas: UNICAMP, 2011.

OETTERER, M. **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.

PARASKEVOPOULOU, A.; DONSOUZI, S.; NIKIFORIDIS, C. V.; KIOSSEOGLOU, V. **Quality characteristics of egg-reduced pound cakes following WPI and emulsifier incorporation**. Food Research International, v. 69, p. 72-79, 2015. pecuária municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>.

ROCHA, F. A. G et al. **Estafilococos coagulase positivos em filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) comercializados no mercado modelo nerivalaraújo, Currais Novos/ RN. HOLOS, Currais Novos-RN, ano. 29, v.1, 2013.**

ROSSI, A. L. **Avaliação da aceitabilidade de preparações de lanches mais saudáveis em uma escola infantil no Sul de Santa Catarina**. 2009. 71f. Monografia (Curso de Nutrição) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2010.

SANTOS, A.L. **Interação genótipo – ambiente e estimativas de parâmetros genéticos em tilápias**. 2009. **Dissertação** (Doutor em Zootecnia) – Centro de ciências agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2009.

SIMÕES, M.R et al. **Physicochemical and microbiological composition and yield of thai-style tilapia fillets (*Oreochromis niloticus*)**. Ciência de Tecnologia Alimentar, Campinas, v.27, n.3, p.608-613. Jul./set, 2007.

SOARES, F.M.V, Vale SR, Junqueira RG, Glória BA. Teores de histamina e qualidade físico-química sensorial de filé de peixe congelado. Ciênc. Tecnol. Aliment. 1998; 18 (4): 462-70.

SOARES, K.M.P; GONÇALVES, A.A. **Qualidade e segurança do Pescado**. RevInst Adolfo Lutz. São Paulo, 2012; 71(1): 1-10.

SONATI, J.; VILARTA, R. Novos padrões alimentares e as relações com os domínios da qualidade de vida e saúde. In: VILARTA, R. (Org.). **Novos padrões alimentares e as relações com os domínios da qualidade de vida e saúde**. Campinas: IPES, 2010. p. 85-91.

SOUSA, V.M.C; MAURÍCIO.A.A; BUCHARLES, P.B, BOLINI, H.M.A. **Bolo de cenoura com e sem glúten: desenvolvimento da formulações aceitação do produto-** Revista Agro@mbiente On-line, v. 6, n. 3, p. 250-257, setembro-dezembro, 2012.

TACON, A. G. J.; METIAN, M. **Fish matters: importance of aquatic foods in human nutrition and global food supply**. Reviews in Fisheries Science, v. 21, n. 1, p. 22-38, 2013.

TAN, M. C.; CHIN, N. L.; YUSOF, Y. A.; TAIP, F. S.; ABDULLAH, J. Improvement of Eggless Cake Structure Using Ultrasonically Treated Whey Protein. **Food and Bioprocess Technology**, p. 8605-8614, 2015.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

TEIXEIRA, L.J.Q. **Campos Elétricos Pulsados de Alta Intensidade no Processamento de Suco de Cenoura**. 2008. 149 F. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Vicoso, Vicoso.

TEOTÔNIO, S B B. **Avaliação de rações comerciais para juvenis de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em tanques-rede**. - Areia: UFPB/CCA, 2017

TAVARES M, MORENO RB. Pescado e derivados. *In*: Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Anvisa; 2005. cap. 18, p. 633-43.

VEIT, J.C.; FREITAS, M. B. REIS, E. S.; MOORE, O. Q.; FINKLER, J. K.; BOLOCOLO, W. R. FEIDEN, A. **Desenvolvimento e caracterização de bolos de chocolate e de cenoura com filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*)**. Alimento e Nutrição, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 427-433, jul./set. 2012. Disponível em: <<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1605/160>> Acessado 16 de setembro de 2018.

VERZELETTI, A., SANDRI, I. G., FONTANA, R. C. (2010). **Avaliação da vida de prateleira de cenouras minimamente processadas**. Alimentação e Nutrição, v. 21, n. 1, p. 85-90.

VIERA, G.S. **Análise sensorial: terminologia, desenvolvimento de padrões e treinamento de painelistas para avaliação de produtos cosméticos**. Ribeirão Preto 2015.

ZAVAREZE, Elessandra da Rosa; MORAES, Kessiane Silva; SALAS-MELLADO, Myriam de Las Mercedes. **Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 1, p. 100-105, 2010.