

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA**

**ADRIANA M. CENTENARO FOLLMANN
ANDRESSA INEZ CENTENARO**

**ELABORAÇÃO DE BOLO DE LARANJA ADICIONADO COM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE CARÇAÇA DE
TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**MEDIANEIRA
2013**

ADRIANA M. CENTENARO FOLLMANN

ANDRESSA INEZ CENTENARO

**ELABORAÇÃO DE BOLO DE LARANJA ADICIONADO COM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE CARÇAÇA DE
TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)**

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentando a disciplina de Trabalho de diplomação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Medianeira, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: MSc. Denise Pastore de Lima

**Co-Orientador: Dra. Saraspathy Naidoo
Terroso Gama de Mendonça**

**MEDIANEIRA
2013**



TERMO DE APROVAÇÃO

**ELABORAÇÃO DE BOLO DE LARANJA ADICIONADO COM DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE CARÇAÇA DE TILÁPIA DO NILO
(*Oreochromis niloticus*)**

Por

**Adriana Maria Centenaro Follmann
Andressa Inez Centenaro**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 19:30 h do dia **28 de agosto de 2013** como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, *Câmpus* Medianeira. As candidatas foram argüidas pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o Trabalho foi aprovado.

Prof^a. MSc. Denise Pastore de Lima
UTFPR - Campus Medianeira
Orientadora

Prof^a. Dra. Saraspaty N. T. de Mendonça
UTFPR - Campus Medianeira
Co-Orientador

Prof^a. Dra. Cristiane Canan
UTFPR - Campus Medianeira
Convidado

Prof^a. MSc. Rosana Ap. Da S. Buzanello
UTFPR - Campus Medianeira
Convidado

Prof^o. MSc. Fábio Avelino Bublitz Ferreira
UTFPR - Campus Medianeira
Orientador Responsável da Atividade Trabalho de Conclusão de Curso

PENSAMENTO

“Cada um que passa em nossa vida passa sozinho... Porque cada pessoa é única para nós, e nenhuma substitui a outra. Cada um que passa em nossa vida passa sozinho, mas não vai só... Leva um pouco de nós mesmos. Há os que deixam muito, mas não há os que não deixam nada... Esta é a mais bela realidade da vida... A prova tremenda de que cada um é importante e que ninguém se aproxima do outro por acaso...”

Saint Exupery

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Deus pela vida, sabedoria e luz no decorrer do desenvolvimento desse projeto.

Aos professores que nos acompanharam durante nossa jornada acadêmica, em especial as professoras Denise Pastore de Lima e Saraspathy N. T. de Mendonça, por sempre estarem disponíveis e pela dedicação durante o desenvolvimento deste projeto.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Câmpus* Medianeira, que nos cedeu suas instalações.

AGRADECIMENTO GERAIS

Ao meu Marido Rodrigo Follmann pelo apoio, ajuda e incentivo prestado.

A meus pais Ildo e Nilda Centenaro e os meus segundos pais Hugo Follmann e Maria Neusa Follmann que sempre me incentivaram nesta jornada.

A minhas irmãs Andressa e Andréia e amigos em especial a Andressa pelo apoio.

Adriana Maria Centenaro Follmann

A meus pais Ildo e Nilda Centenaro que sempre me incentivaram nesta nesse trabalho e nas demais conquistas da minha vida.

Ao meu Marido Leandro Scariot pelo apoio, ajuda, incentivo e colaboração.

A minhas irmãs Adriana e Andréia e as amigas Flávia Souza Prestes, Sandra Giron Franzon e Adriele Rosso pela ajuda, dedicação e compreensão.

Andressa Inez Centenaro

RESUMO

CENTENARO, Andressa Inez, FOLLMANN, Adriana Maria 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.

O Brasil tem um dos menores índices de consumo de peixe. A nível nacional a média é de 7 a 8 kg/hab/ano, o que é muito inferior a média mundial de 15,8 kg/hab/ano. A tilápia é indicada no cultivo intensivo, e na sua composição química contém um elevado teor proteico, minerais e a gordura como fonte de ácidos graxos. Os resíduos gerados pelas indústrias de beneficiamento de peixes podem ser aproveitados no processamento de farinha, sendo uma opção de renda para as indústrias. Um produto de panificação como o bolo está adquirindo uma crescente importância quando se fala em consumo e comercialização, dentro do ramo da panificação. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um produto alimentício, bolo de laranja, adicionado de farinha de carcaça de tilápia avaliando-se as suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, bem como da farinha de carcaça. A farinha de peixe obteve um rendimento de 15,36%, apresentou umidade, proteína e cinza de $2,83\% \pm 0,0003$, $44,92\% \pm 0,0018$ e $32,93\% \pm 0,0019$ respectivamente. Os teores de lipídios apresentaram com porcentagem de $5,43 \pm 0,29$. Os teores de Cálcio foi de $2,42\% \pm 0,127$. Os valores de pH e a atividade de água foram de $7,1 \pm 0,1414$ e $0,1217 \pm 0,0111$, respectivamente. Utilizando-se a estatística da Análise de Variância (ANOVA), conclui-se que não há diferença estatística significativa entre as amostras avaliadas em relação à umidade, acidez, pH, atividade de água e cor em nível de 5%. Para os teores de lipídios, há diferença significativa entre as amostras e à medida que aumenta a quantia de farinha de peixe nas formulações, diminui o teor de lipídio. Para os parâmetros microbiológicos, a farinha de peixe e as três formulações de bolo, apresentam resultados dentro dos limites exigidos, pela legislação vigente, indicando que as matérias-primas e os bolos foram preparados de acordo com as normas de Boas Práticas de Fabricação. Para a análise sensorial contou-se com 120 julgadores. Os dados sensoriais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e para verificar diferença significativa (TUKEY) com 5% significância. Verificou-se que não há diferença significativa entre as amostras em relação à cor. Através do índice de aceitação comprovou-se um índice de aceitação acima de 70%, o que indica que se o produto fosse comercializado, apresentaria uma boa aceitação pelo consumidor.

PALAVRAS CHAVE: Resíduos. Análise sensorial. Farinha de peixe.

ABSTRACT

CENTENARO, Andressa Inez, FOLLMANN, Adriana Maria C. **Development Of Cake With Orange Added Different Concentrations Flour Housing Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)**. In 2013. Completion of course work. Superior Technology in Food. Federal Technological University of Paraná. Medianeira, 2013.

Brazil has one of the lowest rates of fish consumption. The national average is 7-8 kg / inhabitant / year, which is far below the world's average of 15.8 kg / person / year. Tilapia is indicated on intensive cultivation, its chemical composition contains high protein, mineral and fat as a source of fatty acids. The waste generated by fish processing industries can be availed in flour processing, being an income option for industries. The cake is acquiring an increasing importance when it comes to consumption and marketing within the bakery industry. The present work aims to develop a food product as an orange cake, added with tilapia's carcass evaluating its physico-chemical, microbiological and physical-chemical aspects, microbiological and the sensory attributes as well . The fish carcass flour yield was 15.36%, moisture, protein and ash $2.83\% \pm 0.0003$, 44.92% and $32.93\% \pm 0.0018 \pm 0.0019$ respectively. Lipid content showed $5.43\% \pm 0.29$ The levels of calcium was $2.42\text{bela } \% \pm 0.127$. The values of pH and water activity were to 7.1 ± 0.1414 and 0.1217 ± 0.0111 , respectively. Using statistical analysis of variance (ANOVA), it was concluded that there is a statistically significant difference between the samples evaluated in relationship to moisture, acidity, pH, water activity and color at 5%. For lipid levels, no significant difference between the samples and the measure that increases the amount of fish carcass flour in the formulations, decreases lipid content. For microbiological parameters of fish carcass flour and three formulations of cake, the results were within the limits required by the legislation, indicating that the raw materials and the cakes were prepared in the standards of the Good Manufacturing Practices. The sensory analysis included 120 consumers, and The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) to verify significant differences (Tukey's Test) with 5% significance, and there were no significant difference between samples considering the color. Through the acceptance data it was observed that all tests had a good acceptance rate above 70% which means that the products may present a good consumer acceptance.

Keywords: Waste. Sensory analysis. fish carcass flour

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 01 - Fluxograma da elaboração da farinha de carcaça de tilápia Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 26 |
| Figura 02 – Carcaça de Tilápia Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) antes da limpeza..... | 26 |
| Figura 03 - CarcaçaTilápia Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) após limpeza | 27 |
| Figura 04 - Farinha de Tilápia Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 27 |
| Figura 05 – Trituração da Carcaça da Tilápia Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 28 |
| Figura 06 - Fluxograma da elaboração do bolo de laranja com a adição de farinha de tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 29 |
| Figura 07 – Farinha de Tilápia Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>)..... | 37 |
| Figura 08 – Bolo de laranja adicionado de farinha de Tilápia Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 39 |
| Figura 09: Idade dos avaliadores | 43 |
| Figura 10: Frequência de consumo de peixes..... | 44 |
| Figura 11: Forma de consumir o peixe | 44 |
| Figura 12: Frequência de consumo de um novo produto: Bolo de laranja adicionado de farinha de peixe | 45 |
| Figura 13: Intenção de compra..... | 46 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 01: Composição química da farinha de peixe..... | 19 |
| Tabela 02 – Formulações de bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe..... | 30 |
| Tabela 03 – Concentrações utilizadas no desenvolvimento do bolo de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe e dígitos da análise sensorial..... | 30 |
| Tabela 04: Resultado das análises físico-químicas em duplicata farinha de peixe | 37 |
| Tabela 05: Resultado das análises físico-químicas em duplicata dos bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe | 38 |
| Tabela 06: Média das análises microbiológicas da farinha de peixe | 41 |
| Tabela 07: Resultado das análises microbiológicas dos bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe..... | 42 |
| Tabela 08: Média da contagem de bolores e leveduras, em log UFC/g, em bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe. | 42 |
| Tabela 09: Valores médios transformados das notas atribuídas aos bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe na análise sensorial..... | 46 |

LISTA DE APÊNDICE

| | |
|--|----|
| APÊNDICE | 54 |
| APÊNDICE 1 – Termo de Consentimento..... | 54 |
| APÊNDICE 2 – Ficha de análise sensorial..... | 57 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | OBJETIVOS | 14 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL | 14 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 15 |
| 3.1 | PESCADO | 15 |
| 3.2 | TILÁPIA DO NILO | 16 |
| 3.3 | RESÍDUOS DE PEIXE | 17 |
| 3.3.1 | Carcaça de Peixe..... | 18 |
| 3.4 | FARINHA DE PEIXE | 18 |
| 3.5 | BOLO DE LARANJA | 20 |
| 3.6 | ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS | 20 |
| 3.6.1 | Análise de Coliformes 45°C | 21 |
| 3.6.2 | Análise de <i>Staphylococcus Coagulase Positiva</i> | 21 |
| 3.6.3 | Pesquisa de <i>Salmonella sp.</i> | 21 |
| 3.6.4 | Análise de Clostridium Sulfito Redutor..... | 22 |
| 3.6.5 | Análise de Bolores e Levedura | 22 |
| 3.7 | ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS..... | 23 |
| 3.7.1 | Análise de Umidade | 23 |
| 3.7.2 | Análise de Lipídios | 23 |
| 3.8 | ANÁLISE SENSORIAL | 24 |
| 4 | MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 4.1 | MATERIAL | 25 |
| 4.2 | METODOLOGIA | 25 |
| 4.2.1 | Testes Preliminares | 25 |
| 4.2.2 | Elaboração da Farinha de Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 25 |
| 4.2.3 | Elaboração do Bolo de Laranja com a Adição da Farinha de Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 28 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.2.4 | Análise Físico-Químicas da Matéria-Prima Farinha de Peixe e do Produto Final Bolo de Laranja | 31 |
| 4.2.4.1 | Análise da Farinha de Carcaça de Tilápia..... | 31 |
| 4.2.4.2 | Análise do Bolo de Laranja Adicionado de Farinha de Peixe | 31 |
| 4.2.5 | Análises Microbiológicas da Matéria-Prima Farinha de Peixe e do Produto Final Bolo de Laranja | 31 |
| 4.2.5.1 | Análise da Farinha de Carcaça de Tilápia..... | 31 |
| 4.2.5.2 | Análise do Bolo de Laranja Adicionado de Farinha de Peixe | 32 |
| 4.2.6 | Análise Sensorial | 32 |
| 4.2.6.1 | Condicionamento das Amostras e Local do Teste | 33 |
| 4.2.6.2 | Análise Estatística | 33 |
| 4.2.6.3 | Índice de Aceitabilidade | 34 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 35 |
| 5.1 | ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS..... | 35 |
| 5.1.1 | Farinha de Carcaça de Tilápia | 35 |
| 5.1.2 | Bolo de Laranja com Adição de Farinha de Carcaça de Tilápia | 38 |
| 5.2 | ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS | 40 |
| 5.2.2 | Resultado das Análises microbiológicas das formulações de bolo de laranja | 41 |
| 5.3 | ANÁLISE SENSORIAL | 43 |
| 5.3.1 | Habito de Consumo | 43 |
| 5.3.2 | Análise de Teste Afetivo de Escala Hedônica..... | 45 |
| 5.4 | ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DO BOLO DE LARANJA COM ADIÇÃO DE FARINHA DE PEIXE | 46 |
| 6 | CONCLUSÃO | 48 |
| | REFERÊNCIAS..... | 49 |

1 INTRODUÇÃO

O pescado, derivados de à base de pescado, tem aumentado em popularidade de forma consistente nos últimos anos, devido estar sendo reconhecidos como importantes fontes de nutrientes para a saúde humana. O pescado além da presença do ômega 3 em algumas espécies, apresentam baixo teor de gordura saturada importante fonte alimentar de proteínas possuem baixo teores calórico e contem outros nutrientes essenciais como vitaminas lipossolúveis vitaminas e minerais (GOLÇALVES, 2011).

A Tilápia é a mais conhecida da família Ciclidae: *Oreochromis*, *Sarotherodon* e *Tilapia*. As tilápias representam o segundo peixe de água doce mais criado no mundo, tanto em regiões tropicais quanto subtropicais e temperadas. Com uma taxa de crescimento anual de 11,5%. Apresentam carne de excelente qualidade com boa aceitação no mercado consumidor, sendo apropriada para a indústria de filetagem, tornando-a uma espécie de grande interesse para a piscicultura (BOSCOLO, 2001).

A elaboração da farinha de resíduos principalmente oriundos do processo de filetagem apresentam-se com baixo valor comercial ou descarte, sendo estes processados, agrega valor podendo ser aproveitados no processamento de farinha de peixe, sendo uma opção de renda para as indústrias e redução da contaminação industrial, dando ao pescado uma imagem mais aceitável e tornando mais acessível aos consumidores.

O bolo está adquirindo uma crescente importância quando se fala em consumo e comercialização, dentro do ramo da panificação não é considerado alimento básico como pão, mas o bolo é aceito e apreciado por pessoas de todas as idades e em qualquer hora do dia (VEIT, et al., 2012).

A utilização da laranja, no bolo adicionado de farinha de peixe, torna mais nutritivo em vista do benefício que a fruta disponibiliza.

O presente trabalho tem com objetivo o aproveitamento dos resíduos de Tilápia do Nilo que nas empresas de filetagem de peixe, muitas vezes são descartados para ração animal. Desenvolvendo farinha de peixe, e adicionando em bolos de laranja com as concentrações de 8%, 16% e 24% em relação ao peso da farinha. Avaliando

microbiologicamente, físico-químico a farinha de peixe, e os bolos de laranja nas diferentes concentrações avaliação microbiológica, físico-química e análise sensorial contestando a aceitação do novo produto, que trará benefícios e lucros as indústrias alimentícias.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um produto alimentício, bolo de laranja, adicionado de farinha de carcaça de tilápia, a fim de oferecer um produto diferenciado e nutritivo aos consumidores.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar a farinha de carcaça de tilápia do Nilo;
- Elaborar formulações de bolo de laranja adicionado com farinha de carcaça de tilápia;
- Realizar análises microbiológicas e físico-químicas da farinha de carcaça de tilápia;
- Realizar análises microbiológicas e físico-químicas das formulações do bolo de laranja;
- Realizar avaliação sensorial das diferentes formulações de bolo de laranja.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PESCADO

Com a décima posição na América do Sul, o Brasil tem um dos menores índices de consumo de peixe. A nível nacional a média é de 7 a 8 kg/hab/ano, correspondendo a metade do que o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (12 kg/hab/ano) o que é muito inferior a média mundial de 15,8 kg/hab/ano. As crianças estão entre a faixa etária que menos consomem os peixes, sendo necessário um estímulo com trabalhos voltados a educação nutricional para estimular a ingestão dos peixes, destacando-se a merenda escolar, como ferramenta de melhoramento da dieta das crianças para que consumam mais peixes, levando para seus lares essa ideia (GODOY, 2010).

Com o decorrer do tempo a aquicultura vem se firmando cada vez mais e se destacando como o setor de produção de origem animal em um ritmo maior que o aumento da população mundial, em 2009 atingiu um número expressivo de 145,1 milhões de toneladas, destes 90 milhões de toneladas vindos da pesca extrativa e 55,1 milhões de toneladas na aquicultura (ROCHA, 2011).

A criação de peixes brasileira é um negócio com potencialidade e rentabilidade. No ano de 2011, o Brasil produziu cerca de 500 mil toneladas. Dentre os ramos de produção o que mais gera renda é a plantação de eucalipto, seguida de peixes. No Brasil, em 2011, cresceu a produção em 43% já a produção mundial cresceu apenas 8,3% (OLIVEIRA, 2011).

O pescado pode ser comercializado *in natura* ou industrializado, como: peixe congelado, enlatado, salgado e outros produtos. 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).

3.2 TILÁPIA DO NILO

As tilápias são naturais 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*). A espécie *O. niloticus* foi introduzida no Brasil em 1971, oriunda da Costa do Marfim, apresentando ótimo desempenho (BOSCOLO; FEIDEN, 2007).

Segundo Rocha (2011), no Brasil a tilápia é uma espécie que está em crescimento contínuo. Entre os anos de 2003 a 2009, obteve 105% de aumento, indo de 64.857,5 para 132.957,8 toneladas. O estado com maior produção de tilapiacultura é o estado da Bahia, em 2004 produziu cerca de 7 toneladas, trabalhando com o sistema intensivo e semi-intensivo.

A produção de peixe no Paraná, em 2005, das espécies cultivadas estava a tilápia com 72%, seguidas pelas carpas 15%, pacu, tambaqui, tambacu e piauçu com 11% e os bagres 2% (BOSCOLO; FEIDEN, 2007).

A tilápia é indicada no cultivo intensivo, com uma produção global de 2,06 milhões em 2008. Sua composição química, por se tratar de peixe de água doce contém: elevado teor proteico (cerca de 20%), minerais (cálcio, fósforo e ferro) e a gordura como fonte de ácidos graxos poliinsaturados trazendo muitos benefícios a dieta humana (GALAN, 2010).

A tilápia do Nilo obteve, no Brasil em 2009, em torno de 39% da produção total de pescados em aquicultura de água doce no Brasil, aproximadamente 132 mil toneladas. Pelas características organolépticas essa espécie de peixe é bastante promissora (ABREU, et al., 2012).

A tilápia do Nilo apresenta baixo nível trófico (onívora), isso promove vantagem em relação às espécies carnívoras que precisam em maior quantidade, a farinha de peixe nas rações. Esta espécie se destaca no cultivo por obter crescimento rápido e rusticidade (BOSCOLO; FEIDEN, 2007).

De todas as espécies de peixe, as tilápias representam o segundo grupo de grande importância na piscicultura mundial, atrás da espécie das carpas. As tilápias estão em terceiro lugar de geração de renda reconhecida mundialmente, por ter uma

carne de ótima qualidade, sabores suaves e não conter espinha em forma de Y que são difícil remoção (VEIT et al., 2012).

3.3 RESÍDUOS DE PEIXE

Os resíduos gerados no beneficiamento do peixe são: cabeça, vísceras, nadadeira, cauda, coluna vertebral, barbatana, escamas e restos de carne (FELTES, 2010).

Em geral as indústrias de beneficiamento de pescado geram resíduos em quantidades superiores a 50% e para processadores de filé de tilápia quantidades de 62,5% a 66,5%. Os principais resíduos utilizados para o processamento da farinha de peixe são as cabeças, escamas, peles e carcaças (esqueleto com carne aderida). Dependendo da espécie de peixe processada e do produto final obtido pelo frigorífico (GOLÇALVES, 2011).

Para as indústrias e também ao setor pesqueiro devem estar empenhados na emissão zero de resíduos criando novas alternativas, o que se torna fator diferencial para as empresas, garantindo a diversificação da linha de produtos, o crescimento sustentável e a responsabilidade sócio ambiental. Os resíduos sólidos são destinados principalmente à alimentação animal, mas também podem ser aproveitados para a produção de fertilizantes ou produtos químicos, iscas e artesanatos. O valor nutricional desses resíduos, ricos em proteínas e em ácidos graxos da série ômega-3, incentiva o desenvolvimento de produtos para a alimentação humana. O uso de tecnologias com esta finalidade aumenta a capacidade da indústria da pesca responder não só à demanda por produtos diferenciados, mas também à tendência da busca por alimentos saudáveis e com alto valor nutritivo, suprimindo as necessidades nutricionais (FELTES, 2010).

O resíduo do processamento de peixes está sendo utilizado para se obter novos produtos, e é de grande valia para efetivação da empresa limpa, com aumento da receita e principalmente contribuindo para preservação ambiental (VIDOTTI, 2010).

O beneficiamento do pescado pode oferecer mais que um produto de alto valor nutricional, pois há grande quantidade e variedade de material rejeitado no processo, possivelmente por falta de interesse ou conhecimento tanto do setor pesqueiro como os órgãos governamentais, para que possa ser feito novos procedimentos tecnológicos e melhor aproveitamento dos resíduos desde a produção do peixe até o comércio final (GALAN, 2010).

Os resíduos da tilápia apresentam qualidade nutricional, contendo vitamina B3 e D, potássio, fósforo, cálcio, sódio, e outros minerais essenciais, por esse motivo não devem ser desprezados, sendo que há possibilidade de utilização da carcaça para elaborar a farinha de peixe para consumo humano, podendo ser aplicada em diversos produtos alimentícios, com excelente aceitação (ABREU, et al., 2012).

3.3.1 Carcaça de Peixe

O pescado apresenta dois tipos de tecidos musculares o branco e o vermelho, sendo que o músculo claro é dominante. A parte útil do peixe é denominada corpo limpo ou carcaça, sendo o tronco sem vísceras nem barbatanas, e pele sem escamas (GONÇALVES, 2011).

O rendimento em file com pele de água doce encontra-se entre 32,8% e 59,8%. Além da cabeça, os resíduos formados pelas nadadeiras, pele e vísceras também influenciam no rendimento do filé. Os resíduos, sendo um percentual muito alto de materiais de qualidade nutricional que devem ser aproveitados como farinha, solúveis ou silagem para diminuir o custo e a poluição (GONÇALVES, 2011).

3.4 FARINHA DE PEIXE

Os resíduos gerados pelas indústrias de beneficiamento de peixes, podem ser aproveitados no processamento de farinha de peixe, sendo uma opção de renda para as indústrias. A farinha apresenta 83,55% de coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca, 44,39% de proteína digestível, e 3.799 kcal de energia digestível/kg (BOSCOLO, 2005).

A farinha nacional é elaborada principalmente de resíduos oriundos do processo de filetagem e enlatamento como também de peixes inteiros com baixo valor comercial. No Brasil não existem indústrias processadoras de farinha que utilizam o peixe inteiro como acontece em alguns países como o Peru e Chile, grandes produtores de farinha com respectivamente 33% e 15% da produção mundial devido à disponibilidade de matéria-prima o ano inteiro (GOLÇALVES, 2011).

Para Silva (2012), a farinha de peixe agrega valores nutricionais importantes a saúde humana. As mesmas podem ser usadas em biscoitos, salgadinho de milho do tipo *snacks* ou *chips*, em bolos, macarrão, pães de mel, bolacha e outros. Uma pequena porção da farinha de peixe é o suficiente para deixar o produto enriquecido com cálcio, fósforo, ferro, proteínas, e especialmente o ácido graxo ômega 3. Esses componentes tem ácido eicosapentaenoico, que são benéficos as doenças cardíacas, ajudam no crescimento e desenvolvimento humano. Ainda tem propriedades antitrombóticas e anti-inflamatórias. Possuem também o ácido docosahexaenóico e o araquidônico que são considerados fundamentais na formação de tecidos nervosos e da visão das crianças.

O autor Galan (2010), mostra em seu trabalho uma relação entre estudos de diversos autores referentes à composição química da farinha de peixe para consumo animal (TABELA 01), porém não revela a metodologia e a espécie de peixe.

Tabela 01: Composição química da farinha de peixe

| Nutrientes | Estudo 1 (%) | Estudo 2 (%) | Estudo 3 (%) |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Matéria Seca | 94,56 | 99,44 | 93,11 |
| Proteína Bruta | 54,60 | 53,22 | 42,81 |
| Extrato etéreo | 9,62 | 8,42 | 17,89 |
| Fibra Bruta | 0,28 | 0,42 | ---- |
| Matéria Mineral | 20,50 | ---- | 30,13 |
| Cálcio | 6,10 | 5,75 | ---- |
| Fósforo total | 3,00 | 2,54 | ---- |

Fonte: Galan (2010)

3.5 BOLO DE LARANJA

No começo da história todos os doces produzidos em assadeiras eram considerados bolos, pois apresentavam a forma redonda, como seu nome remete que bolo vem de bola desde os tempos do império romano. Ao passar dos anos, os bolos foram se moldando conforme as necessidades da decoração. A origem etimológica dos bolos há muitas discordâncias, porém podem ter surgido das tortas, sendo que, do ponto de vista técnico, ele sempre teve uma textura macia, revestido de uma pequena crosta de massa (FLEISCHMANN, 2012).

O bolo está adquirindo uma crescente importância quando se fala em consumo e comercialização, dentro do ramo da panificação não é considerado alimento básico como pão, mas o bolo é aceito e apreciado por pessoas de todas as idades e em qualquer hora do dia (VEIT, et al., 2012).

A laranja tem vários benefícios tais como: evitar o câncer de boca, estômago, e diminuir o risco de derrame, antioxidantes, fortalecer o sistema imunológico, na obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares. Fonte de vitamina C, energizante, laxante e ajuda na prevenção de infecções. Controla a pressão sanguínea, combate o colesterol, melhora os problemas digestivos, estimula as funções intestinais, previne gripes e infecções, reforça as defesas do organismo, estimula o sistema circulatório, combatendo inflamações das veias (ALEGRIA, 2011).

3.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Quando há o desenvolvimento dos micro-organismos nos alimentos, estes podem levar a alteração em sua composição química, em suas propriedades sensoriais ou ainda na sua estrutura. As condições higiênico-sanitárias na formulação de qualquer alimento é uma medida de controle na veiculação de diversos micro-organismos patogênicos (SILVEIRA, 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).

3.6.1 Análise de Coliformes 45°C

O índice de coliformes a 45°C (fecais) é indicativo de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias, visto presumir que a população deste grupo é constituída por uma alta proporção de *Escherichia coli*, que tem seu *habitat* exclusivo no trato intestinal do homem e de outros animais. Assim, sua presença indica possibilidade de ocorrerem outros micro-organismos entéricos na amostra (GONÇALVES, 1998).

3.6.2 Análise de *Staphylococcus Coagulase Positiva*

O micro-organismo *Staphylococcus aureus* tem origem das mãos e secreção nasal e orofaringe. *Streptococcus pyogenes*, provenientes de infecções da garganta e o *Bacillus cereus* provenientes do solo e vegetais em geral. Todos esses microrganismos indicam a falta de desinfecção ambiental e durante a manipulação (SILVA, 2007).

3.6.3 Pesquisa de *Salmonella sp*

Micro-organismos do gênero *Salmonella* são bacilos Gram-negativos, não esporulados, que fermentadores. São classificadas de acordo com suas propriedades antigênicas. Desenvolvem-se em pH próximo a 7,0 e temperatura de 35 a 37 °C. A salmonelose é uma doença causada pelas e constituída por problemas sócio-econômicos, onde tem sido atribuída aos principais surtos alimentares (VIEIRA, 2004).

O Habitat das salmonelas são muito difundidas, podendo estar presentes no solo, no ar, na água, em águas residuais, nos animais, nos seres humanos, nos alimentos, nas fezes, nos equipamentos. Entretanto, o seu habitat natural é o trato intestinal dos seres humanos e dos animais de sangue quente (VIEIRA, 2004).

3.6.4 Análise de Clostridium Sulfito Redutor

O gênero Clostridium é caracterizado por bactérias Gram+, bastonetes esporulados, anaeróbios estritos. Este grupo de bactéria estão presente no trato intestinal de seres humanos e dos animais. Existe varias espécie de Clostridium destacando os do grupo Clostrídios sulfito-redutores, que se caracteriza por reduzir o sulfito a sulfeto de hidrogênio (H_2S) a $46^{\circ}C$. Espécie capaz de causar Doenças Transmitidas por Alimentos. São bactérias de morfologia bacilar, capazes de formar esporos e com atividade sulfito redutora. A pesquisa desses micro-organismos em alimento é muito importante, pois as mesmas podem formar esporos, podendo sobreviver durante o processamento, armazenamento e quando exposta a temperatura ideal podem germinar e se multiplicar. Como consequência ocasionando toxinfecção alimentar (RIBEIRO, 2011).

3.6.5 Análise de Bolores e Levedura

A contagem de bolores e leveduras é muito importante para obtenção de informações sobre as condições de higiene no processamento, transporte e armazenamento dos alimentos. Atividade de água baixa e pH ácido propiciam o crescimento desses fungos. Os bolores se associam em qualquer fonte de carbono derivada de alimentos e quando necessário utiliza proteína ou aminoácidos como fonte de nitrogênio ou de carbono, várias espécies vão apresentar crescimento limitado. As leveduras são mais exigentes, muitas são incapazes de assimilar nitrato e carboidratos complexos. Apresentam temperatura ótimas para seu crescimento entre 25 a $28^{\circ} C$, já

em temperaturas de 35 a 37° C não se desenvolvem bem e com 45° C é impossível o seu aparecimento (JAMIZINHAS, 2012). Para Moreira *et al.* (2009), a legislação vigente não preconiza parâmetros para bolores e leveduras em produtos panificados, porém, esta análise é muito importante ser realizada devido ao favorecimento do crescimento desse tipo de microrganismo em produtos com baixo conteúdo de água livre, como é o caso dos bolos em estudo.

3.7 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A técnica de coleta de amostra dos alimentos em geral, visando às análises físico-químicas, tem por finalidades obter amostras perfeitamente representativas da média do material a ser analisado. Os erros cometidos durante a amostragem não poderão ser retificados ou compensados (ABREU, 1999).

3.7.1 Análise de Umidade

A umidade de um alimento se relaciona com a quantidade de água disponível existente no produto, a água se encontra na forma livre no alimento como nas soluções colóides hidrófilos, nas soluções salinas ou açucaradas, em razão do aumento da pressão osmótica. A determinação está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e composição, quantidade de microrganismos, podendo afetar assim a sua estocagem, embalagem e processamento, bem como a vida útil do produto (EVANGELISTA, 1992).

3.7.2 Análise de Lipídios

Os lipídios são substâncias insolúveis em água, solúveis em solventes orgânicos, tais como éter, clorofórmio e acetona, dentre outros. São compostos orgânicos muito energéticos, contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e atuam

como transportadores das vitaminas lipossolúveis. Também são classificados em: simples (óleos e gorduras), compostos (fosfolipídios, ceras etc.) e derivados (ácidos graxos, esteróis). Os óleos e gorduras se diferem pela sua aparência física, sendo que à temperatura ambiente os óleos apresentam na forma líquida e as gorduras, na forma pastoso ou sólido (IAL, 1985).

3.8 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é uma ferramenta que interpreta, analisa, mede e provoca as reações dos órgãos da visão, olfato, gosto, tato e audição, percebida ao momento em o ser humano entra em contato com as características dos alimentos e materiais (FREITAS, 2008).

A avaliação sensorial intervém nas diferentes etapas do desenvolvimento de produtos; como na seleção e caracterização de matérias primas, na seleção do processo de elaboração, no estabelecimento das especificações das variáveis das diferentes etapas do processo, na otimização da formulação, na seleção dos sistemas de envase e das condições de armazenamento e no estudo de vida útil do produto final (BARBOZA et al., 2003).

Para que o produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo $\geq 70\%$ (BISPO et al., 2004)

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Para a elaboração do bolo de laranja adicionado de farinha de peixe, proveniente de carcaças de Tilápia do Nilo, foram utilizados materiais adquiridos no comércio local os quais são: o açúcar cristal (Estrela[®]), farinha de trigo (André[®]), óleo de soja (Cocamar[®]), o fermento químico (Royal[®]), ovos (Lar e Caipira[®]), e a laranja *in natura* e a carcaça de tilápia foi adquirida de um pesque pague de Medianeira/PR.

4.2 METODOLOGIA

4.2.1 Testes Preliminares

Para a elaboração do bolo de laranja adicionada de diferentes concentrações de farinha de carcaça de tilápia foi realizado teste das concentrações adicionadas no bolo e avaliada pelas autoras as concentrações que seguiriam para a avaliação futura sendo de 8%, 16% e 24%. Assim, optou-se por trabalhar com o bolo de laranja, testando diferentes concentrações.

4.2.2 Elaboração da Farinha de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

A farinha de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi desenvolvida no laboratório de carnes nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR- Campus Medianeira, conforme a Figura 01.

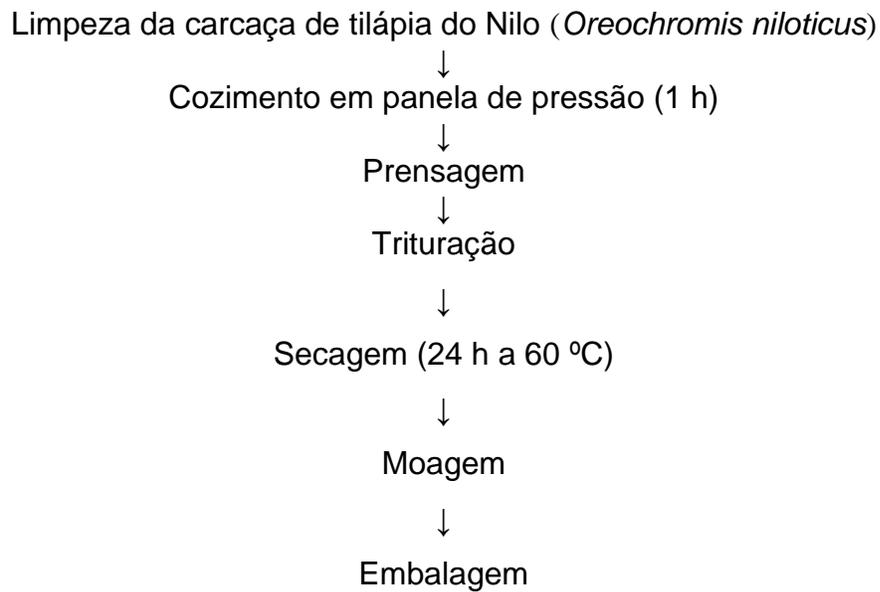


Figura 01 - Fluxograma da elaboração da farinha de carcaça de tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*)
Fonte: Autores



Figura 02 – Carcaça de Tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*) antes da limpeza
Fonte: Autores

Inicialmente foi realizada a limpeza dos materiais e utensílios que seriam utilizados, através da higienização com detergente líquido.

Para a elaboração da farinha foram utilizados 13 kg de carcaça de tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*), sendo retirando a cabeça, nadadeiras, peles e cauda (Figura 02) e posteriormente realizada limpeza das mesmas sendo retirado restos de couro e sangue totalizando 3.114 kg de resíduos (Figura 03).



Figura 03 - Carcaça Tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*) após limpeza
Fonte: Autores

Em seguida a carcaça foi submetida a processo de cocção por 1 hora em panela de pressão (Clock[®]) com capacidade para 5L. Após este tempo, foi escorrida a água e prensado a carcaça em prensa (Figura 04) para banha torresmo (BD2246) para retirar a água e óleo facilitando a secagem.



Figura 04 - Farinha de Tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*)
Fonte: Autores

Assim a massa obtida, foi triturada (Figura 05) em triturador Cutter (Skymesen - PSEE-98MHD) sendo colocada para secar em estufa (Quimis[®], 0-330°C) a temperatura de 60 °C por 24 horas. Após este estágio foi moída no moinho de facas (Solab[®]) obtendo-se a farinha.



Figura 05 – Trituração da Carcaça da Tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*)
Fonte: Autores

4.2.3 Elaboração do Bolo de Laranja com a Adição da Farinha de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

As etapas para a produção do bolo de laranja com a adição da farinha de tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*) estão representadas na Figura 02.

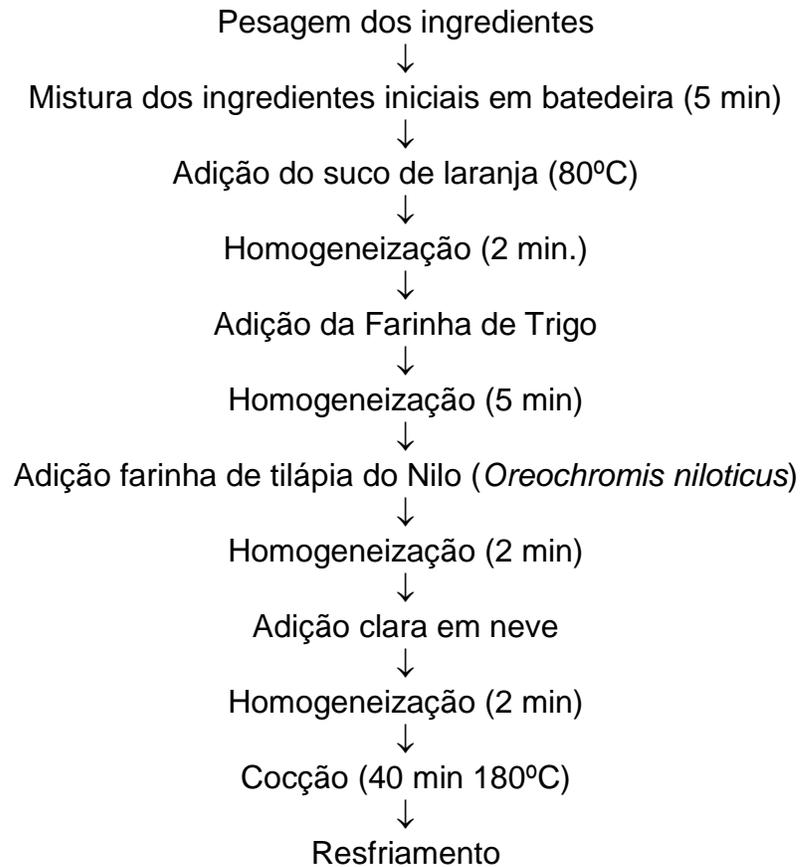


Figura 06 - Fluxograma da elaboração do bolo de laranja com a adição de farinha de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Fonte: Autores

Primeiramente foi realizada a limpeza prévia dos materiais e utensílios que seriam utilizados para a preparação do produto final, através da higienização com detergente líquido. Em seguida, foi pesado os ingredientes necessários para elaboração do bolo de laranja para cada tratamento, (Tabela 02). A clara foi separada da gema para obtenção da clara em neve.

Os ingredientes iniciais como as gemas, açúcar e o óleo de soja foram misturados em batedeira por 5 minutos. Em seguida o suco de laranja aquecido a 80 °C, batendo por mais 2 minutos, obtendo assim uma massa lisa. Adicionando a porcentagem de farinha de carcaça de tilápia a massa é misturada até homogeneizar. Por fim a clara em neve e o fermento químico foram depositados na batedeira, mexendo até obter massa homogenia. A massa resultante foi acondicionada em forma e levada a cocção em forno convencional por 40 minutos à 180 °C.

Tabela 02 – Formulações de bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe

| Ingredientes | Bolo com 8% de farinha de peixe | Bolo com 16% de farinha de peixe | Bolo com 24% de farinha de peixe |
|---------------------|--|---|---|
| Farinha de peixe | 34,4 g* | 68.8 g* | 103,0* |
| Açúcar | 350 g | 350 g | 350 g |
| Suco de laranja | 300 ml | 300 ml | 300 ml |
| Farinha de trigo | 430 g | 430 g | 430 g |
| Óleo de soja | 100 ml | 100 ml | 100 ml |
| Fermento em pó | 20 g | 20 g | 20 g |
| Ovos | 120 g | 120 g | 120 g |

Fonte: Autores

As quantidades dos ingredientes de cada formulação do bolo de laranja estão descritas na Tabela 02. Sendo que cada formulação os ingredientes fixos ficaram iguais aos três experimentos, somente a adição de farinha de carcaça de tilápia houve diferença devido a concentração de 8%, 16% e 24%, sendo calculado a porcentagem da adição pela quantidade de farinha de trigo. As concentrações utilizadas e os Códigos para avaliação sensorial estão descritas na Tabela 03.

Tabela 03 – Concentrações utilizadas no desenvolvimento do bolo de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe e dígitos da análise sensorial.

| Tratamentos | Concentrações de Farinha | Código |
|--------------------|---------------------------------|---------------|
| T1 | 8% | 732 |
| T2 | 16% | 526 |
| T3 | 24% | 241 |

Fonte: Autores

4.2.4 Análise Físico-Químicas da Matéria-Prima Farinha de Peixe e do Produto Final Bolo de Laranja

4.2.4.1 Análise da Farinha de Carcaça de Tilápia

Para a farinha de carcaça, foram realizadas as seguintes análises: pH, pelo método potenciométrico; cor através de colorímetro (Konica Mionotto[®]), atividade de água pelo Aqua labs[®] 4 TE (Decagon, devices 5N), análises de proteína, resíduo Mineral Fixo, Lipídio, umidade e cálcio utilizando as Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 3^a Ed. 1985, realizadas pelo Laboratório LAMAG.

4.2.4.2 Análise do Bolo de Laranja Adicionado de Farinha de Peixe

As diferentes formulações (Tabela 01) foram submetidas às seguintes análises: Acidez, Lipídios e Umidade; de acordo com Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

4.2.5 Análises Microbiológicas da Matéria-Prima Farinha de Peixe e do Produto Final Bolo de Laranja

4.2.5.1 Análise da Farinha de Carcaça de Tilápia

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-Químicas de Alimentos e Água – LAMAG da UTFPR – Campus Medianeira e seguindo a metodologia proposta pela a Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Sendo elas: coliformes a 35 °C, coliformes a 45°C, *Estafilococos coagulase* Positiva, Contagem total de bactérias à 7°C e à 35 °C. As

análises foram realizadas em duplicata para a farinha. Os resultados foram comparados com a RDC número 12/2001, pescado seco e com a legislação *International Commission of Microbiological Specifications for Foods* de 1982 (ICMSF, 1982).

4.2.5.2 Análise do Bolo de Laranja Adicionado de Farinha de Peixe

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-Químicas de Alimentos e Água – LAMAG da UTFPR – Campus Medianeira e seguindo a metodologia proposta pela Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Sendo elas: coliformes a 45 °C e *Salmonella sp.* As análises foram realizadas em duplicata para o bolo, comparadas com a legislação vigente (BRASIL,2001), e bolores e leveduras Segundo a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos a Resolução nº 12, de 1978 de julho de 1978 (BRASIL, 1978), para o produto de confeitaria.

4.2.6 Análise Sensorial

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, o presente trabalho buscou atender as exigências éticas e científicas conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto de pesquisa foi encaminhado para Função do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos (CEP) da UTFPR campus Medianeira que emitiu um parecer favorável nº 325.722. Assim, todos os alunos e servidores da UTFPR que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento (Apêndice 1), tendo ciência da análise a ser realizada.

Os diferentes tratamentos foram submetidos à análise sensorial com o objetivo de determinar a aceitabilidade deste produto. A análise foi realizada no laboratório de Análise Sensorial da UTFPR – Campus Medianeiro com painel de 120 avaliadores não treinados, com idade entre 18 a 60 anos, de ambos os sexos, constituído por funcionários e acadêmicos da Instituição UTFPR.

A ficha da Análise Sensorial foi composta por um questionário de Hábito de Consumo, teste da Escala Hedônica de 9 pontos estruturados (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1987), variando do *gostei muitíssimo* (9) ao *desgostei muitíssimo* (1), e o teste de Intenção de Compra (Apêndice 02) com uma escala de 5 pontos variando de certamente compraria (5) a certamente não compraria (1).

4.2.6.1 Condicionamento das Amostras e Local do Teste

Para o preparo das amostras foram codificados com 3 dígitos aleatórios (Tabela 03) 120 pratos de 15 cm de diâmetro, de fundo branco. Os bolos foram cortados em pedaços de aproximadamente 2 cm², e dispostos nos pratos com distância de 12 cm entre as amostras.

Os testes foram realizados em cabines individuais, com iluminação branca com lâmpada fluorescente, as amostras foram servidas em blocos completos em prato descartável, juntamente com um copo com água destilada a temperatura ambiente ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) para limpeza do palato entre a troca de amostras, e um guardanapo branco descartável.

Os avaliadores foram selecionados de acordo com a disponibilidade de tempo para a realização das análises, bem como por apreciarem bolo de laranja e não se apresentarem com problemas de saúde, sendo constituídos por acadêmicos, técnicos administrativos e professores da UTFPR- Campus de Medianeira.

4.2.6.2 Análise Estatística

Os dados sensoriais obtidos foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) para verificar diferença significativa entre as amostras, com teste de médias (TUKEY) usando nível de significância 5%.

4.2.6.3 Índice de Aceitabilidade

Para se obter o índice de aceitabilidade (IA) do produto foi utilizado a expressão:

$$IA(\%) = A \times 100/B,$$

Onde, A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto. Sendo que o IA com boa repercussão tem sido considerado $\geq 70\%$ (CITADIN, PUNTEL, 2009):

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 13 kg de carcaça de tilápia utilizada obteve-se 8,676 kg de carcaça limpa e após todas as etapas de processamento, conforme o item 5.2.2 na elaboração da farinha de peixe. Obteve-se 1.333 kg de farinha de peixe, com 15,36% de rendimento. O valor do rendimento foi bem inferior ao encontrado por Rocha, *et al.* (2011) que em seus estudos encontrou 29,71% de aproveitamento. Já Vidotti (2010), conseguiu um aproveitamento da farinha de peixe cerca de 28%, porém trata-se de farinha de peixe para alimentação animal contendo carcaças com vísceras, cabeça, nadadeiras e escamas corte em “v” e aparas do toalete do filé.

O bolo de laranja, com adição de 8%, 16% e com adição de 24% de farinha de tilápia foram denominados T1, T2 e T3 conforme as Tabela 03 respectivamente, sendo submetidos a análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

5.1.1 Farinha de Carcaça de Tilápia

A farinha obtida das carcaças de tilápias, (Figura 07) submetidas às análises físico-químicas conforme a Tabela 4, juntamente com suas características organolépticas como aspecto, sabor e odor apresentavam-se característicos agradáveis, apto para serem utilizados no processamento.

A farinha de peixe elaborada a partir de carcaça de Tilápia do Nilo apresentou umidade, proteína e cinza similar ao estudo realizado por Abreu, *et al.*, (2012) que obteve em seus estudos farinha de peixe com 2,15% de umidade, 45,32% de proteínas e 38,03% de cinzas.

Os teores de proteína e cinza podem variar conforme a fonte de origem das carcaças, pelo método o qual os pescados foram alimentados, e pelo tipo de filetagem

realizada, pela quantia de carne nas carcaças, o método utilizado pode também auxiliar no aumento ou não das cinzas (ABREU, et al., 2012).

Os teores de lipídios para a farinha de peixe apresentaram com $5,43 \pm 0,29$ número inferior ao encontrado por Rocha et al., (2011) que em seus estudos obteve cerca de 9,43 a 9,91 em sua farinha, essa diferença deve-se ao processo, pois o presente estudo foi prensado para remoção de água e gordura, já o outro não passou por prensagem.

Os teores de Cálcio na farinha de peixe foi de $2,42 \pm 0,127$, para Abreu, et al., (2012), observaram valores inferiores a este estudo $1,99 \text{ g} / 100 \text{ g}$, valores inferiores ao presente estudo, essa diferença pode estar relacionada a técnica de produção de farinha, a matéria-prima utilizada (a carcaça do peixe após remoção do filé). Quando comparado os teores de cálcio da farinha de peixe $2420,00 \text{ mg} \pm 0,127 / 100 \text{ g}$, esse valor é bem superior a de outros produtos, que segundo a Lima (2006), trás a composição dos alimentos, sendo que o leite de vaca integral contém $123 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, iogurte natural $143 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, queijo minas frescal $579 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, batata inglesa crua $4 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, espinafre cru $98 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, agrião $133 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, suco de laranja terra $13 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, semente de linhaça $211 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, farinha de soja $206 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, queijo de soja (tofu) $81 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, sardinha conserva com óleo $550 \text{ mg} / 100 \text{ g}$, lambari cru congelado $1181 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ e azeites e óleos não expressam teores consideráveis, próximo a $0 \text{ mg} / 100 \text{ g}$.

Os valores de pH e a atividade de água foram de $7,1 \pm 0,1414$ e $0,1217 \pm 0,0111$, respectivamente, não tem legislação que referencia esses parâmetros, porém o pH e a atividade são muito importantes para a conservação e vida útil do produto.

Em relação à cor da farinha de peixe, observou-se que o L que representa luminosidade (ROMANO, 2012), com valor de $L^* 79,69 \pm 0,3889$, sendo que estando próximo a 100 a farinha estará mais branca. Com o parâmetro a^* na forma negativa a coloração terá tons verdes e com o parâmetro b^* positivo apresentara tonalidade amarela (Tabela 04).

Tabela 04: Resultado das análises físico-químicas em duplicata farinha de peixe

| Parâmetro | Resultado Média e desvio padrão |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Proteína | 44,92%±0,0018 |
| Resíduo Mineral Fixo (Cinzas) | 32,93%±0,0019 |
| Lipídios | 5,43±0,29 |
| Umidade | 2,83%±0,0003 |
| Cálcio | 2,42±0,127 |
| Aw | 0,1217±0,0111 |
| pH | 7,1±0,1414 |
| Cor | L* 79,69±0,3889 |
| | a* -4,19±0,0848 |
| | b* 19,19±0,0282 |

L*: Teor de luminosidade; a*: teor de vermelho; b*: teor de amarelo

Fonte: Autores



Figura 07 – Farinha de Tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Fonte: Autores

5.1.2 Bolo de Laranja com Adição de Farinha de Carcaça de Tilápia

Foram realizadas as análises de: umidade, lipídios, cor, atividade de água (aw), acidez e pH das três formulações cujos resultados podem ser visualizados na Tabela 05. Os resultados obtidos de umidade, acidez e lipídeos foram comparados com Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão conforme a Resolução - RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000).

Tabela 05: Resultado das análises físico-químicas em duplicata dos bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe

| Parâmetro | Bolo com 8% de farinha de peixe | Bolo com 16% de farinha de peixe | Bolo com 24% de farinha de peixe | Legislação** |
|-----------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|
| Umidade | 28,49%±0,026 ^a | 34,00%±0,0014 ^a | 30,83%±0,0191 ^a | 30 g/100 g |
| Acidez | 2,00%±0,0004 ^a | 2,17%±0,0007 ^a | 2,17%±0,0007 ^a | 6,0 mL/100g |
| Lipídios | 8,37%±0,0600 ^a | 6,62%±0,3000 ^b | 5,9%±0,0200 ^c | 11,0 g/100 g |
| Ph | 6,83±0,0070 ^a | 6,55±0,0141 ^a | 6,96±0,0707 ^a | -- |
| aw | 0,91±0,0004 ^a | 0,91±0,0038 ^a | 0,93±0,0034 ^a | -- |
| Cor | L* 71,49±0,1272 ^a | L* 70,8±1,5273 ^a | L* 73,26±1,3788 ^a | |
| | a* -,677±0,0707 ^a | a* -5,52±1,5660 ^a | a* -6,42±0,8061 ^a | -- |
| | b* 39,44±1,2303 ^a | b* 41,07±1,0111 ^a | b*33,18±1,2303 ^a | |

* Médias na mesma linha com a mesma letra não diferem pelo Teste de Tukey (P > 0,05).

L*: Teor de luminosidade; a*: teor de vermelho; b*: teor de amarelo

** BRASIL, 2000

Fonte: Autores

Em relação à umidade nos testes com 16% e 24% houve um aumento, devido a não uniformidade da cobertura despejada sobre o bolo, podendo esta em maior quantidade no pedaço avaliado.

Utilizando a estatística Análise de Variância (ANOVA), conclui-se que não há diferença estatística significativa entre as amostras avaliadas em relação á umidade, acidez, pH, atividade de água e cor em nível de 5% (95% de segurança), pois o valor de $F_{\text{calculado}}$ foram menores que o $F_{\text{crítico}}$. A atividade de água dos bolos de laranja com diferente concentrações variaram entre 0,91±0,0004 a 0,93±0,0034, Para Moreira et al., (2009), produtos panificados, apresentam baixo conteúdo de água livre, como é o caso

dos bolos. As diferentes concentrações de farinha de peixe não influenciaram na coloração dos bolos e os mesmos foram acrescidos de suco de laranja padronizando as cores, resultado comprovado na análise sensorial conforme o Tabela 08 análise de cor.

A amostra do Teste 1 (bolo com 8% de farinha de peixe) obteve a maior média (8,37) de teores de lipídios, apresentando diferença significativa entre as amostras das demais formulações. Visto que a farinha de peixe obteve em média $5,43 \pm 0,29$ de lipídio (Tabela 04) e em todas as formulações foram adicionado 100 mL de óleo de soja (Tabela 02), mostrando que a medida que aumenta a quantidade de farinha de peixe nas formulações de bolo de laranja, diminui o teor de lipídio nas formulações. Já para Veit, et al., (2012), que em seus estudos adicionou file de tilápia em bolo de chocolate e cenoura, os resultados foram similares, a medida que adicionaram file de tilápia no bolo o extrato etéreo diminuiu quando comparado ao padrão de $16,03 \pm 0,32$ para $12,61 \pm 0,19$ para o bolo de chocolate com tilápia e $12,58 \pm 0,07$ para $10,67 \pm 0,99$ para o bolo de cenoura com tilápia. Porém Abreu, et al., (2012) encontraram resultados contraditórios, que em seus estudos de bolacha adicionada de farinha de peixe obteve em torno de 9,27 a 10,15% de extrato etéreo em suas formulações, mostrando que a elevação do nível de farinha de peixe nas formulações ocorre aumento de lipídios.



Figura 08 – Bolo de laranja adicionado de farinha de Tilápia Nilo (*Oreochromis niloticus*)
Fonte: Autores

5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas, Tabela 06, Tabela 07 e Tabela 08, mostram que a farinha de peixe e as três formulações de bolo de laranja adicionado de farinha de peixe, apresentam resultados dentro dos limites exigidos, pela legislação vigente, indicando que as matérias-primas e os bolos foram preparados nas normas de Boas Práticas de Fabricação indicando boas condições higiênico-sanitárias, estando os produtos aptos para consumo humano.

5.2.1 Resultado das Análises Microbiológicas da Farinha de Tilápia

Os resultados de *Escherichia coli* e Contagem total de bactérias a 20 e 35°C foram comparados com a legislação ICMSF (1982) para peixe pré-cozidos e bolos de peixe, Estafilococos coagulase Positiva e Contagem de termotolerantes foram comparados com a RDC nº12 (BRASIL, 2001), para peixe seco, por ser um produto novo para a alimentação humana não existe legislação específica.

As análises de Contagem de coliformes a 35, 45°C, *Escherichia coli*, Contagem total de bactérias a 20°C e Contagem de Estafilococos coagulase positiva não apresentaram contagem. As contagens total de bactérias a 35°C apresentaram contagens dentro dos limites da legislação . A amostra não apresentou presença de *Salmonella* sp. em 25g. Portanto, a farinha de peixe encontra-se dentro dos parâmetros comparados. das legislações (Brasil, 2001), sendo um produto próprio para o consumo humano.

Tabela 06: Média das análises microbiológicas da farinha de peixe

| Parâmetro | Resultado (media) | Legislação |
|--|--------------------------------------|-----------------------|
| Contagem de Coliformes a 35°C | NMP/g < 3,0 | - |
| Contagem de Coliformes a 45°C | NMP/g < 3,0 | 10 ^{2*} |
| Contagem de <i>Escherichia coli</i> | NMP/g < 3,0 | 11** |
| Contagem de Total de Bactéria a 20°C | < 10 ² UFC/g | 5 x 10 ^{5**} |
| Contagem de Total de Bactéria a 35°C | 2,45 x 10 ³ ± 0,777 UFC/g | 5 x 10 ^{5**} |
| Contagem de Estafilococos coagulase Positiva | < 10 ² UFC/g | 5 x 10 ^{2*} |
| Presença de <i>Salmonella</i> sp. em 25g | Ausência em 25g | Ausência em 25g |

* BRASIL, (2001)

** ICMSF (1982)

Fonte: autores

Segundo Veit, et al., (2012), em relação as bactérias mesófilas, bolores e leveduras, quando a contagem for superior a 10⁶ UFC/g, indica manipulação inadequada, podendo ser decorrente a falhas na limpeza da matéria-prima, ou manuseio realizado em condições insatisfatória, podendo levar a alteração sensorial ou do tempo de vida de prateleira, porém, tendo em vista que a contagem desses micro-organismos foram abaixo dos referenciados, pode ressaltar que não afetaram a qualidade do produto final.

5.2.2 Resultado das Análises microbiológicas das formulações de bolo de laranja

Os resultados das análises microbiológicas em duplicata do bolo de laranja com adição de 8%, 16% e 24% de farinha de carcaça de tilápia estão expressos na Tabela 07.

Tabela 07: Resultado das análises microbiológicas dos bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe

| Parâmetro | Bolo com 8% de farinha de peixe | Bolo com 16% de farinha de peixe | Bolo com 24% de farinha de peixe | Legislação* |
|--|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|
| Contagem de Coliformes a 45°C | NMP/g = 9,2 | NMP/g < 3,0 | NMP/g < 3,0 | 10 |
| Pesquisa de <i>Salmonella sp.</i> em 25g | Ausência em 25g | Ausência em 25g | Ausência em 25g | Ausente |

* BRASIL, (2001)

Fonte: autores

Portanto, o produto elaborado apresentou-se dentro dos padrões higiênicos sanitários, sendo dessa forma próprio para consumo humano.

Tabela 08: Média da contagem de bolores e leveduras, em log UFC/g, em bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe.

| Parâmetro | Bolo com 8% de farinha de peixe | Bolo com 16% de farinha de peixe | Bolo com 24% de farinha de peixe | Legislação* |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Contagem de Bolores e Leveduras | 0.18±0.05 ^a | 0.13±0.07 ^a | 0.89±1.15 ^a | 10 ³ (3 log UFC/g) |

* BRASIL, (1978)

Fonte: autores

Os parâmetros para bolores e leveduras foram comparados 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 são os 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 10³UFC/g. Os valores de bolores e leveduras foram convertidas em log₁₀ e expressas em log UFC/g. Portanto, o produto elaborado apresentou-se dentro dos padrões higiênicos sanitários, sendo dessa forma próprio para consumo humano.

Segundo para Veit, et al., (2012), esse parâmetros são fundamental para a determinação da vida útil dos produtos. Também para Moreira et al., (2009), esta análise é muito importante ser realizada devido ao favorecimento do crescimento desse

tipo de micro-organismo em produtos com baixo conteúdo de água livre, como é o caso dos bolos.

5.3 ANÁLISE SENSORIAL

5.3.1 Hábito de Consumo

O painel que participou da análise sensorial era composto por 57% dos avaliadores eram feminino e 43% masculino.

Em relação à idade a maior faixa etária com 85% está entre os 18 e 28 anos, segundo lugar com 10% a idade de 29 a 38 anos, e em terceiro lugar, acima de 39 a 48 anos (3%); e 2% dos entrevistados tinha idade entre 49 a 60 anos. Conforme (Figura 09).

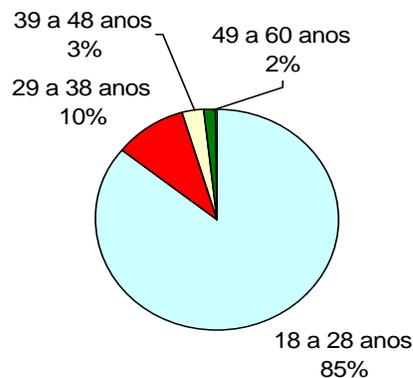


Figura 09: Idade dos avaliadores

Fonte: autores

No consumo de peixe com 67% (Figura 10) maioria fazem o uso apenas uma vez por mês, isso comprava os dados de Godoy (2010), sendo que o Brasil tem um dos menores índices de consumo de peixe, e 15% 2 vez por semana, 8% outros 6% não consomem (3%) de 3 a 4 vezes por semana e apenas 1% consomem todos os dias.

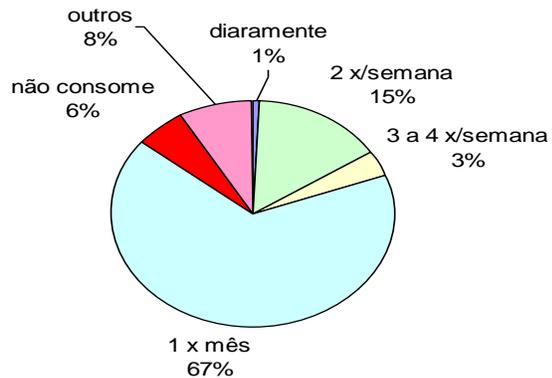


Figura 10: Frequência de consumo de peixes
Fonte: autores

A Figura 11 mostra que os entrevistados apresentaram consumo com 58% de peixe sendo que a forma mais consumida do peixe é frito e em segundo lugar o peixe mais consumido é o assado com 40%.

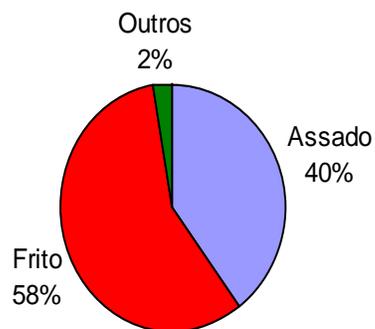


Figura 11: Forma de consumir o peixe
Fonte: autores

Dos avaliadores, 87% responderam que consumiriam o novo produto bolo de laranja com adição de farinha de peixe e somente 13% não consumiriam.

Seguido pelos avaliadores que consumiriam Bolo de laranja adicionada com farinha de carcaça de tilápia a maioria consumiriam 1 vez por mês com 49% em

segundo lugar com 27% duas vezes por semana, e com 8% consumiriam diariamente e 3 a 4 vezes por semana (Figura -12).

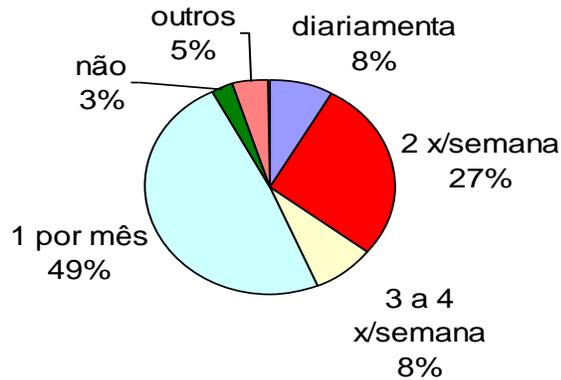


Figura 12: Frequência de consumo de um novo produto: Bolo de laranja adicionado de farinha de peixe
Fonte: autores

5.3.2 Análise de Teste Afetivo de Escala Hedônica

Os resultados obtidos através da avaliação sensorial dos atributos (cor, aroma, maciez (textura), sabor, e impressão global), estão listados na Tabela 09, 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 4 manteve-se próximas, pelo fato de se utilizar suco de laranja em todas as formulações, obtendo-se o mesmo padrão de cor. Para o aroma, a formulação com melhor nota foi a de 8% de adição de farinha de carcaça de tilápia, porém pode ser adicionado até 16% que não apresentará diferença significativa. Para a maciez e o sabor as melhores notas foram a do teste com 8% de farinha de peixe, e os testes com 16 e 24% não deferiram entre si. Em uma nota geral do produto (impressão global), a melhor nota com 8% de adição da farinha de

carcaça de tilápia, sendo que poderá ser utilizadas concentrações de até 16% de farinha de peixe, não haverá diferença significativa.

Tabela 09: Valores médios transformados das notas atribuídas aos bolos de laranja com diferentes concentrações de farinha de peixe na análise sensorial

| Atributos | 8% | 16% | 24% |
|------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Cor | 7,9±1,1 ^{ns} | 7,7±1,1 ^{ns} | 7,8 ± 1,2 ^{ns} |
| Aroma | 7,6±1,2 ^a | 7,4 ± 1,2 ^{ab} | 7,2 ± 1,6 ^a |
| Maciez | 8,2±1,0 ^a | 7,6 ± 1,3 ^b | 7,7 ± 1,2 ^b |
| Sabor | 7,9±1,3 ^a | 7,2 ± 1,4 ^b | 7,4 ± 1,6 ^b |
| Impressão Global | 7,9±1,2 ^a | 7,6 ± 1,1 ^{ab} | 7,5 ± 1,5 ^b |

^{ns} Não significativo no teste ANOVA.

* Médias na mesma linha com a mesma letra não diferem pelo Teste de Tukey (P > 0,05).

Fonte: autores

5.4 ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DO BOLO DE LARANJA COM ADIÇÃO DE FARINHA DE PEIXE

Após a análise sensorial os avaliadores opinaram por se comprariam ou não o produto. Conforme o Figura 13.

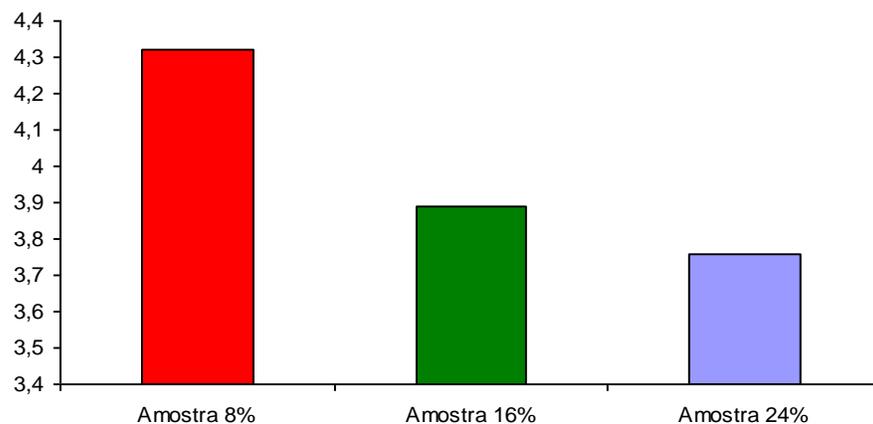


Figura 13: Intenção de compra

Fonte: autores

Conforme a escala do teste utilizado a amostra do bolo com 8% de farinha de peixe obteve nota de 4,3 ficando entre certamente compraria e possivelmente compraria. A amostra de bolo de 16% de farinha de peixe com nota de 3,9 e a amostra de bolo com 24% de farinha de peixe, com nota de 3,76 ficando na escala de possivelmente compraria a talvez comprasse ou não o produto.

Através do índice de aceitação obteve-se 86% para amostra de bolo com adição de 8% de farinha de peixe, 78% para amostra de bolo com adição de 16% de farinha de peixe e 75% para amostra de bolo com adição de 24% de farinha de peixe, comprova que todos obtiveram uma boa aceitabilidade visto que o índice mínimo é de 70% (CITADIN, PUNTEL, 2009).

Segundo Silva (2012), a farinha pode compor salgados de todos os tipos, doces, massas e carnes, com a inclusão de diferentes níveis já testados em seus estudos. Biscoito de polvilho e snacks em torno de no máximo 12%, para bolachas, bolos e cookies, que utiliza chocolate, canela ou cravo, os percentuais são maiores, podendo chegar até 30% de inclusão da farinha de carcaça de tilápia e não foi observado odor ou sabor do peixe.

Em seus estudos Veit et al. ,(2012), avaliou a adição de filé de tilápia do Nilo em bolo de cenoura e chocolate para merenda escolar, obteve boa aceitabilidade com 88,58% e 89,99% de aceitação, respectivamente, para seus bolos. As aceitações dos bolos em ambos os estudo se dá pelo fato do bolo ser produtos panificados sendo aceito por todas as faixas etárias e também a Tilápia do Nilo ter sabor e odor suaves, não causando repugnância nos avaliadores.

6 CONCLUSÃO

A pesquisa de aceitabilidade aplicada junto aos consumidores durante a análise sensorial apontou a possibilidade de grande introdução no mercado, pois teve bom índice de aceitabilidade e que as pessoas compraria o bolo com adição de farinha de carcaça de peixe.

A avaliação da composição centesimal e as propriedades físico-químicas das diferentes formulações de bolo e da farinha de peixe elaboradas estão dentro dos limites pesquisados e divulgados, não diferenciando dos demais estudos já realizados pelos demais autores e legislações.

As análises microbiológicas realizadas para garantir o controle higiênico-sanitário e a segurança aos julgadores para realização da análise sensorial mostraram-se apta para consumo humano conforme as legislações vigentes.

Assim, com os resultados encontrados, concretiza que este produto é considerado um produto que poderá agregar valor a dietas de todas as pessoas, independente da faixa etária, pois os produtos panificados, como o bolo, é bem apreciado e a adição de farinha de peixe potencializara nutricionalmente. Com isso, reduzirá os resíduos nas fabricas de filetagem de peixes e se transformará beneficemente.

Um produto que é utilizado para alimentação animal, com os devidos cuidados higiênico-sanitários, poderá ser utilizado para a alimentação humana, agregando valor em diversos alimentos e na alimentação de crianças devido a quantidade elevada de cálcio comparada com outros alimentos.

Portanto, há um indicativo de que o produto desenvolvido poderá ser absorvido pelo mercado consumidor em termos de aceitação, independente do público não estar acostumado com o consumo diário de peixes. Outros sabores de bolo poderão ser testados, sendo de caráter inovador, pois se estará diversificando e assim garantindo que o mercado seja mais competitivo. No entanto, outros estudos devem ser realizados com o intuito de se almejar outros resultados positivos quanto à inserção de produtos saudáveis e inovadores no mercado.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. R. **Tecnologia de leite e derivados**. Lavras – MG: UFLA/FAEPE, 1999. 215p;

ABREU, Bruno B.; FRANCO, Maria Luiza R. S.; GASPARINO, Eliane, VIEIRA, Vivian. **Composição química, análise microbiológica e sensorial de bolachas enriquecidas com farinha de peixe**. III Simpósio de Gestão do Agronegócio e III Mostra de Trabalhos Científicos, 2012. Disponível em: <http://www.dzo.uem.br/pet/docs/docs/anais12.pdf>. Acessado 30 de julho de 2013.

BARBOZA, L. M. V. ; FREITAS, R. J. S. de; WASZCZYNSKYJ, N. **Desenvolvimento de produtos e análise sensorial**. Brasil Alimentos - nº 18 - Janeiro/Fevereiro de 2003;

BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S LEITE, C. C.; LIMA, M. A. C. **Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (*anomalocardia brasiliana*)**. Ciência Tecnologia de Alimentos, Campinas, nº 24, v 3, p 353-356, jul.-set. 2004. <Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n3/21924.pdf>>. Acessado dia 30 de junho de 2013.

BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; SOARES, C. M. **Farinhas de Peixe, Carne e Ossos, Vísceras e Crisálida como Atractantes em Dietas para Alevinos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Revista brasileira de zootecnia, nº 30 v. 5, p.1397-1402, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n5/6673.pdf>>. Acessado em 30 de abril de 2013.

BOSCOLO, W R.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; FEIDEN, A.; BOMBARDELLI, R. A..REIDEL, A. **Farinha de Resíduos da Filetagem de Tilápias na Alimentação de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) na Fase de Reversão Sexual**. Revista brasileira de zootecnia., v. 34, n.6, p.1807-1812, 2005. <Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbz/v34n6/27231.pdf>. Acessado em 30 de abril de 2013.

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 junho de 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001**. Disponível em : <www.anvisa.gov.br>. Brasília: 2001. Acesso em: 01 de maio de 2013.

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 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/973c370047457a92874bd73fbc4c6735/RDC_90_2000.pdf?MOD=AJPERES>. Acessado dia 19 de agosto de 2013.

CITADIN, D. G.; PUNTEL, J.; **Manual De Análise Sensorial.** Duas Rodas. Ed. 5, p. 53, 2009.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos.** 2. ed. São Paulo: Ed. Atheneu, p.151, 1992.

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/UFMG – Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br>>. Acessado em 30 de abril de 2013

FLEISCHMANN. **A história dos bolos.** Culinária Doméstica, Curiosidades. Publicado em 18 de maio de 2012. Disponível em: <<http://www.fleischmann.com.br/blog/?p=536&tag>>. Acessado 15 de junho de 2013.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** 1. ed. São Paulo: Ed. Atheneu, p. 182, 1996.

FREITAS, M. Q. **Análise sensorial de alimentos.** São Vicente-SP. Junho 2008. Disponível em: <http://ftp.sp.gov.br/ftppesca/3simcope/3simcope_mini-curso5.pdf>. Acessado em 15 de junho de 2013.

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

GALAN, G. L. **Farinha de carcaça de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) em dietas para coelhos: desempenho, perfil lipídico, Composição química e**

resistência óssea. Maringá, dezembro de 2010. Disponível em <www.ppz.uem.br/producao/getdoc.php?id=233>, Acessado em 30 de maio de 2013

GODOY, L. C.; FRANCO, M. L. R. S.; FRANCO, N. P.; SILVA, A. F.; ASSIS, M.F.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. **Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar.** Ciência Tecnologia de Alimentos, Campinas, 30(Supl.1): 86-89, maio 2010 . . Disponível em: www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/14.pdf. Acessado em 30 de abril de 2013

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

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e Controle Higiênico – Sanitário de Alimentos.** 1. ed. São Paulo: Ed. Varela, p. 347, 1998;

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.- Métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** Ed. 3. p.533, v.1, Sao Paulo, 1985.

ICMSF. (1982). International Commission of Microbiological Specifications for Foods. *Microorganisms in foods. Their significance and methods of enumeration.* 2nd ed. University of Toronto Press, Toronto , 436 p.

JAMIZINHAS, M. **Contagem de bolores e leveduras.** Maio, 2012. disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Contagem-De-Bolores-e-Leveduras/200197.html>>. Acessado em 19 de julho de 2013.

LIMA, D. M.; COLUGNATI, F. A. B.; PADOVANI, R. M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B., SALAY, E.; GALEAZZI, M. A. M. **TACO-Tabela brasileira de composição de alimentos.** Versão II. 2. ed. - Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, p. 133, 2006.

MOREIRA, L. M.; PALUDO, M. P.; SILVA, A. P., MACHADO, M R. G.; RODRIGUES, Rosane S. **Contagem de bolores e leveduras em biscoitos elaborados com resíduo do processamento de bebida de arroz armazenados durante período de 120 dias.** Rio Grande do sul, 2009. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_00954.pdf>. Acessado em 17 de julho de 2013

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.

OLIVEIRA, L. S. N. **No Brasil, criar peixe é mais rentável que boi.** Data: 19/12/2011
BRASIL ECONÔMICO. Disponível em:
<<http://www.senado.gov.br/noticias/senadonamidia/noticia.asp?n=642716&t>>
Acessado em 19 de julho de 2013.

RIBEIRO, L. M. **Contagem de Clostridium sulfito redutores e de Clostridium perfringens.** Goiânia-GO. Outubro 2011. Disponível em:
<<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Clostridium/265167.htm>>. Acessado dia 15 de julho de 2013.

ROCHA, J. B. C.; SILVEIRA, C. S.; LEDO, C. A. S.; BARRETO, N. S. E. **Composição e estabilidade de farinha de tilápia (*Oreochromis niloticus*) produzida artesanalmente para o consumo humano.** Magistra, Cruz das Almas, v. 23, n. 4, p. 215-220, out./dez., 2011. Disponível em:
<<http://www.ufrb.edu.br/nepa/index.php/publicacoes/category/1artigos?download=4:composicao-e-estabilidade-de-farinha>>. Acessado 16 de junho de 2013.

ROMANO, André Luiz R. **Apostila de tecnologia de panificação.** Curso de panificação – FAG, 2012.

STATISTICA. **Statistica 5.0 software.** Stasoft, Tucksá, p. 783 1995.

SILVA J., E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviço de Alimentação.** São Paulo: Livraria Virela, 2007.

SILVA, S. N. **Farinha de peixe promete inovar o mercado de alimentos.** Jornal 108. Dezembro, 2012. Disponível em:
<http://www.jornal.uem.br/2011/index.php?option=com_content&view=article&id=868:farinha-de-peixe-promete-inovar-o-mercado-de-limentos&catid=94:jornal-108-dezembro2012&Itemid=31>. Acessado em 16 de junho de 2013.

SILVEIRA, C. S.; ROCHA, J. B. C.; BARRETO, N. S. E. **Estabilidade microbiológica de farinha de peixe formulada para o consumo humano.** Higiene Alimentar. Março-Abril, 2011. Disponível em: <www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10286.pdf>. Acessado em 20 de junho de 2013

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/1605/1605>>. Acessado 16 de junho de 2013.

VIDOTTI, R. M. **Aproveitamento integral do peçado**. São José do Rio Preto-SP, 2010. Disponível em: <<http://107.21.65.169/content/ABAAAFYxgAF/tecnologias-aproveitamento-integral-peixes>>. Acessado em 25 de junho de 2013.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, Higiene e Qualidade do Pescado**. Livraria Varela. São Paulo, 2004.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – Termo de Consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Titulo da pesquisa:

Elaboração de bolo de laranja adicionado com diferentes concentrações de farinha de carcaça de Tilápia Do Nilo (*Oreochromis Niloticus*)

Pesquisador(es), com endereços e telefones:

- Adriana Maria C. Follmann

Av. Tiradentes, s/n . Centro. Itaipulândia-PR. Cep 85880-000

Telefone 45 9916-2171

- Andressa Inez Centenaro

Rua São Paulo, 1559. Cidade Alta. Medianeira-PR. Cep 85884-000

Telefone 45 933-8808

Orientador ou outro profissional responsável:

Orientadora: MSc. Denise Pastore de Lima

Co-orientação: Dra. Saraspaty Mendonça

Local de realização da pesquisa:

Laboratórios de Tecnologia e Engenharia de Alimentos da UTFPR- Campus Medianira.

Endereço, telefone do local:

Av. Brasil, 4232, Parque Independência. Medianeira - PR, 85884-000 (45) 3240-8000

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa.

Elaboração da farinha de peixe de carcaças de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), e utilizar em diferentes concentrações em formulações de bolo de laranja.

Objetivos da pesquisa.

O objetivo da pesquisa é elaborar farinha da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), e avaliar as características do produto.

Participação na pesquisa.

As amostras foram produzidas no laboratório pertencente ao curso de Tecnologia e Engenharia de Alimentos, localizado no campus Medianeira, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: você receberá três amostras e avaliará as amostras da esquerda para a direita com a opção de repetir a avaliação das amostras já avaliadas,

se necessário. Você deverá fazer uma marcação na escala referente a cada amostra atribuindo o quanto gostou ou não das amostras.

Confidencialidade.

Informamos que os dados aqui coletados serão utilizados somente para os fins desta pesquisa, e serão tratados com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

Não terá nenhum desconforto ou riscos, pois é produto testado a microbiota e físico-químico. Salvo se a pessoa que ingerir tiver alguma alergia tais como (glúten ou peixe)

5b) Benefícios:

Os benefícios esperados são a obtenção de um produto que atende a legislação vigente e que seja aceitável e agradável sensorialmente para o consumidor.

6 Inclusão e Exclusão

Gostaríamos de esclarecer que a sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

B) CONSENTIMENTO

Eu Andressa Inez Centenaro e Adriana Maria C. Follmann declaramos ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ **Data de Nascimento:** ___/___/___ **Telefone:** _____

Endereço: _____

_____ **CEP:** _____ **Cidade:** _____ **Estado:** _____

Assinatura: _____

Data: ___/___/___

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____ Data: _____
(ou seu representante)

Nome
completo: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com _____, via e-mail: _____ ou telefone: _____.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do
sujeito pesquisado
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(CEP/UTFPR)
REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR,
telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

APÊNDICE 2 – Ficha de análise sensorial

HABITO DE CONSUMO

Sexo: ()Feminino ()Masculino Idade: _____

Data: __/__/__

1) Com que frequência você costuma comer peixe?

- () Diariamente
 () Duas vezes por semana
 () De três a quatro vezes por semana
 () Uma vez por mês
 () Não consumo
 () Outro. Qual? _____

2) Qual a sua preferência de consumo de peixe?

- () Assado
 () Frito
 () Outro. Qual? _____

3) Você consumiria bolo de laranja adicionada de farinha de peixe?

- () Sim () Não

Se sim, com que frequência?

- () Diariamente
 () Duas vezes por semana
 () De três a quatro vezes por semana
 () Uma vez por mês
 () Não consumo
 () Outro. Qual? _____

As intensidades dos atributos sensoriais foram avaliadas em escala hedônica de 9 pontos representada a seguir.

TESTE DE ESCALA HEDÔNICA

NOME: _____ DATA: __/__/__

Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas, da esquerda para a direita, e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou, **anotando o código no local indicado para cada amostra.**

| | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| Escala | Nº 732 | Nº 526 | Nº 241 |
|--------|--------|--------|--------|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 – Gostei MUITÍSSIMO 8 – Gostei Muito 7 – Gostei Moderadamente 6 – Gostei Ligeiramente 5 – Nem Gostei/ Nem Desgostei 4 – Desgostei Ligeiramente 3 – Desgostei Moderadamente 2 – Desgostei Muito 1 – Desgostei MUITÍSSIMO | ____ Cor ____ Aroma ____ Maciez ____ Sabor ____ Impressão Global | ____ Cor ____ Aroma ____ Maciez ____ Sabor ____ Impressão Global | ____ Cor ____ Aroma ____ Maciez ____ Sabor ____ Impressão Global |
|---|---|---|---|

Comentários: _____

TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Com relação aos produtos avaliados, avalie quanto à sua intenção de compra **do bolo de laranja**:

| | Nº 732 | Nº 526 | Nº 241 |
|--|--------|--------|--------|
| 5. Certamente compraria | | | |
| 4. Possivelmente compraria | | | |
| 3. Talvez comprasse / talvez não comprasse | | | |
| 2. Possivelmente não compraria | _____ | _____ | _____ |
| 1. Certamente não compraria | | | |

Comentários: _____