

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO ENGENHARIA DE ALIMENTOS

CAIO CESAR CUNHA DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO TIPO “SALAME” DE FILÉ DE
TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) COM DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE TOUCINHO SUÍNO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2018

CAIO CESAR CUNHA DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO TIPO “SALAME” DE FILÉ DE
TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) COM DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE TOUCINHO SUÍNO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para a
conclusão do curso de Engenharia de
Alimentos, da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dra. Denise Pastore
de Lima

MEDIANEIRA

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Medianeira
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação Engenharia de Alimentos

Caio Cesar Cunha dos Santos

**DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO TIPO “SALAME” DE FILÉ DE TILÁPIA
(*Oreochromis niloticus*) COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE TOUCINHO
SUÍNO**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado às 08:30 horas do dia 27 de Novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro(a) de Alimentos, do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profª Drª. Denise Pastore de Lima

Profº Drº. Valdemar Padilha Feltrin

Profª Drª. Marinês Paula Corso

Caio Cesar Cunha dos Santos

Medianeira, 05 de Dezembro de 2018.

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso.

Aos meus pais, irmãos, amigos e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me proporcionou a oportunidade de ter chegado com saúde, força e dedicação.

Agradeço imensamente aos meus pais e minhas irmãs que não mensuraram esforços todos estes anos em que estive na faculdade para a concretização deste sonho.

Aos meus amigos de São Paulo, que mesmo distantes me ajudaram e estiveram ao meu lado desde o início desta graduação, e aos amigos que conquistei em Medianeira, onde compartilhamos tristezas, alegrias e principalmente afeto. Obrigado por me ajudarem a me tornar o ser humano que sou hoje.

À minha Orientadora, Dra. Denise Pastore de Lima, pela dedicação e orientação e por acreditar nesta ideia e fazer com que se tornasse realidade.

Muito Obrigado!

RESUMO

SANTOS, CAIO. **Desenvolvimento de embutido tipo “salame” de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) com diferentes concentrações de toucinho suíno.** 2018. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação) – Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Medianeira Paraná.

A busca por alimentos funcionais tem sido crescente, com isso, as indústrias estão se adaptando, buscando e estudando novas formas de desenvolvimento de alimentos de baixo valor calórico. A utilização de carne de pescado tem se mostrado eficiente na aplicabilidade deste tipo de produto, por ser uma rica fonte de nutrientes essenciais para a saúde humana, ser um agente de efeito cardioprotetor e promover a redução dos riscos de doenças coronarianas pelo seu elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados. Pensando em incentivar o consumo de pescado juntamente com a elaboração de um novo produto de característica inovadora, o presente trabalho tem como principal objetivo desenvolver um produto embutido do tipo “salame” de filé de Tilápia da espécie *Oreochromis niloticus* com 0, 10, 15 e 20% (F1, F2, F3 e F4, respectivamente) de toucinho suíno, assim, agregando valor à carne de peixe e oferecendo aos consumidores um produto com menor quantidade de gordura saturada. Para a efetivação deste estudo, foi necessária a realização de análises microbiológicas, de composição química, instrumentais e sensorial. Os resultados mostraram que na avaliação microbiológica, instrumentais e físico-químicas, todas as amostras analisadas encontram-se de acordo com os limites estabelecidos pela legislação. Quanto aos parâmetros sensoriais, os tratamentos F3 e F4 tiveram maior aceitabilidade e maior intenção de compra descrita pelos julgadores.

Palavra-chave: Produtos novos, embutidos, nutrição e pescados.

ABSTRACT

SANTOS, CAIO. **Development of salami sausage type of fillet of tilapia (*Oreochromis niloticus*) with different concentrations of pork fat.** 2018. 47f. Term Paper (Graduation) - Academic Department of Food, Federal Technological University of Parana. Medianeira. Parana.

The search for functional foods has been increasing, with that, the industries are adapting, searching and studying new ways of developing food of low calorific value. The use of fish meat has been shown to be efficient in the applicability of this type of product, since it is a rich source of essential nutrients for human health, to be a cardioprotective agent and to promote the reduction of risks of coronary diseases due to its high content of polyunsaturated fatty acids. The main objective of this work is to develop a salami-type product of Tilapia fillet of the species *Oreochromis niloticus* with 0, 10, 15 and 20% (F1, F2, F3 and F4, respectively) of pig fat, thus adding value to fish meat and offering consumers a product with less saturated fat. For the accomplishment of this study, it was necessary to carry out microbiological, chemical composition, instrumental and sensorial analyzes. The results showed that in the microbiological, instrumental and physicochemical evaluation, all the analyzed samples are in agreement with the limits established by the legislation. As for the sensorial parameters, the treatments F3 and F4 had greater acceptability and greater intention of purchase described by the judges.

Keywords: New products, sausages, nutrition and fish.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de processamento dos salames tipo milano.....	22
Figura 2: Salames após o processo de embutimento.	29
Figura 3: Formulações cortadas após o processo de cura.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Constituintes Químicos Médios de Carnes e Peixes	16
Tabela 2: Composição Química (%) do Músculo de Tilápia do Nilo, Obtida por Diversos Autores	17
Tabela 3: Culturas Starter Utilizadas em Embutidos Cárneos Fermentados.....	20
Tabela 4: Formulações dos Embutidos “tipo Salame”	22
Tabela 5: Parâmetros de Temperatura e Umidade Relativa do Ar (UR) na Câmara de Maturação e Secagem.	23
Tabela 6: Rendimento obtido nas formulações após o processo de maturação.	31
Tabela 7: Comparativo dos resultados de Coliformes 35°C, Coliformes Termotolerantes, Staphylococcus coagulase positiva, <i>Salmonella spp</i> e Clostridium Sulfito Redutores com as RDC nº 12 da ANVISA	32
Tabela 8: Análise da composição centesimal das diferentes formulações dos embutidos “tipo salame”	33
Tabela 9: Médias e desvios-padrão obtidos para maciez, pH e atividade de água das diferentes formulações dos embutidos “tipo salame”.	35
Tabela 10: Avaliação sensorial dos embutidos com diferentes concentrações de toucinho.....	37
Tabela 11: Resultado para levantamento de dados dos participantes.	39
Tabela 12: Custo comparativo das carnes utilizadas na produção de Salame tipo Milano.....	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. CONSUMO DE PESCADO.....	14
3.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PESCADO	14
3.3. TILÁPIA DO NILO.....	16
3.4. EMBUTIDOS.....	18
3.5. SALAMES	18
3.5.1. Sais de cura.....	19
3.5.2. <i>Culturas startes</i>	19
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1. MATERIAL.....	21
4.2. MÉTODOS.....	21
4.2.1. Formulação do Salame.....	21
4.2.2. Processamento dos Salames	21
4.2.3. Rendimento	24
4.2.4. Análises Microbiológicas	24
4.2.5. Análises de Composição Química	25
4.2.6. Análises Instrumentais.....	25
4.2.7. Análise Sensorial.....	26
4.2.8. Condicionamento das Amostras e o Local do Teste.....	26
4.2.9. Índice de Aceitabilidade.....	27
4.2.10. Análise Comparativa dos Custos.....	27
4.2.11. Análise Estatística	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1. RENDIMENTO.....	31
5.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	31
5.3. ANÁLISES DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA	32
5.4. ANÁLISES INSTRUMENTAIS	35
5.5. ANÁLISE SENSORIAL	36
5.6. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS.....	40
6. CONCLUSÃO	41
7. REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a busca por alimentos mais saudáveis tem sido crescente, como por exemplo, alimentos com baixa ingestão de gordura. Os consumidores procuram constantemente alimentos com menor conteúdo de gordura e colesterol e com perfil de ácidos graxos favorável (OSPINA et al., 2012).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO (2016), pela primeira vez o consumo global de peixe *per capita* ultrapassou de 20 kg por ano, devido a maiores fontes de aquicultura, aumento na demanda no consumo, capturas recordes de algumas espécies e redução na produção de resíduos.

O pescado é um dos alimentos que vem ganhando destaque e, segundo Gonçalves (2011) o consumo de peixe e produtos derivados tem aumentado significativamente nos últimos anos, e assim esses alimentos têm sido cada vez mais reconhecidos como importantes fontes de nutrientes para a saúde humana. Conseqüentemente, a pesquisa por diferentes produtos cárneos elaborados com pescados é promissora e, ainda, escassa em dados precisos quanto à estabilidade estrutural dos produtos desenvolvidos (PICCOLO, 2010).

Conforme citado por Cícero et al. (2014) o pescado é considerado como um alimento de alto valor nutricional, apresentando em sua composição química elevados percentuais de proteínas e baixos teores de gorduras, sendo assim, recomendado para dietas saudáveis e para se conseguir um alimento seguro. Diante deste contexto, torna-se cada vez mais um desafio às indústrias alimentícias na utilização de coprodutos de pescados para a elaboração de novos produtos de alto valor nutricional.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da Instrução Normativa Nº 22 de 2005, define Salame, o produto cárneo industrializado obtido de carne suína ou suína e bovina adicionado de toucinho, ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curtido fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado.

Neste contexto, torna-se interessante a elaboração de novos produtos com o aproveitamento desta matéria-prima cárnea, oriunda de pescado, e podendo-se

obter um alimento de alto valor nutricional e com boa aceitação sensorial pelos consumidores.

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar elaboração de diferentes formulações de um embutido fermentado utilizando como matéria-prima o filé de Tilápia e diferentes concentrações de toucinho, de maneira a incentivar o consumo de carne de pescado.

2. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um produto embutido fermentado tipo “salame” de filé de Tilápia com adição de diferentes concentrações de toucinho suíno, a fim de avaliar suas propriedades e a aceitabilidade do produto obtido.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar quatro formulações de um produto embutido a base de Tilápia com variação no teor de toucinho nas diferentes formulações (0, 10, 15 e 20%);
- Realizar análises de composição química (teor de lipídios, proteínas, umidade e cinzas);
- Realizar análises instrumentais (pH, atividade de água (Aw) e maciez);
- Realizar análises microbiológicas (Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, *Staphylococcus coagulase positiva* e pesquisa de *Salmonella spp.*);
- Realizar análises sensoriais (cor, aroma, sabor e textura);
- Avaliar o custo para a elaboração da formulação com melhores características avaliadas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. CONSUMO DE PESCADO

Cada vez mais, o pescado participa como um dos responsáveis pela contribuição para a segurança alimentar em diversos países, pelo fato de representar uma grande e valiosa fonte de proteínas e nutrientes (FAO, 2005).

A cada ano no Brasil, tanto a produção quanto o consumo, vêm crescendo gradativamente. Segundo dados do IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 2015 foram produzidos 483 mil toneladas de peixe, com incremento de 1,5% em relação a 2014 (FAO, 2017).

A nível mundial, o consumo global da carne de pescado alcançou 20 kg por habitante/ano (FAO, 2016), números atingidos pela primeira vez em décadas, graças ao crescimento da aquicultura e menor desperdício, ultrapassando o consumo mundial recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), estipulado em 12 kg de pescado por habitante/ano. Porém, apesar da crescente demanda da produção e consumo de pescado, os recursos marinhos mundiais ainda sofrem devastações, onde cerca de um terço das unidades populacionais de peixes comerciais apresentam níveis insustentáveis (ROCHA et al., 2013).

No entanto, existe uma diferença considerável entre os valores *per capita* do consumo de carne de pescado quando se faz a descrição dos dados, sendo: consumo, representando 24,2 kg de peixe por habitante/ano, se dá em países desenvolvidos, 28,7 kg em países industrializados, 11,1 kg em países com a economia em desenvolvimento, 18 kg em países ou áreas em desenvolvimento e 10,1 kg em países em que apresentam baixa renda *per capita* (FAO, 2012).

3.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PESCADO

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), através do Decreto nº 9013, de 29 de Março de 2017, o termo "Pescado" compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, desde que usados na alimentação humana.

A composição química do peixe é de alta qualidade, sofrendo variações de acordo com a espécie, época do ano, idade, sexo e seu estado nutricional (BRITTO et al., 2014). Cerca de 64% a 90% da composição da parte comestível do pescado é representada de água, seguido pelas proteínas, de 8% a 23%, e pela gordura, de 0,5% a 25%, variando por espécies (FIB, 2009).

Dentre os constituintes de menor proporção, encontram-se os sais minerais cujo teor varia de 1,0% a 2,0%, os carboidratos e as substâncias não nitrogenadas não proteicas atingem 1,0% e 0,5% respectivamente, na carne do peixe fresco (FIB, 2009).

A qualidade de uma proteína é determinada pelo do poder de satisfazer as necessidades de aminoácidos para o corpo humano (MINOZZO, 2011). Considerando o teor proteico presente na carne de pescado, a mesma apresenta semelhança com as carnes bovinas, suínas e de aves, porém de qualidade superior devido ao fato de conter menor teor de tecido conjuntivo, constituído de proteínas de baixa qualidade, do que as outras carnes (FIB, 2009).

Na nutrição humana, as proteínas presentes no pescado são de alto valor biológico, apresentando um balanceamento de aminoácidos essenciais, sendo rico em lisina, um aminoácido iniciador do processo digestivo. A digestibilidade desta proteína presente no pescado é alta, correspondendo cerca de 95%, variando por espécies, sendo superior aos demais tipos de carnes, também justificado pelo menor teor de tecido conjuntivo. Conseqüentemente, o valor biológico apresentado pelas proteínas é próximo de 100, devido à alta absorção dos aminoácidos essenciais (OETTERER; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2006).

Outro fator importante da carne de pescado, além de ser uma ótima fonte proteica para a alimentação humana, o pescado pode apresentar elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, onde abrangem principalmente os da família ω -3, responsáveis por transmitir um efeito cardioprotetor e promover a redução dos riscos de doenças coronarianas (FIB, 2009).

Conforme classificação realizada por Ogawa e Maia (1999), o valor calórico dos peixes depende do teor de gordura e assim são classificados:

- Peixes magros, com menos de 1% de gordura, por exemplo: bacalhau (0,14%), carpa (0,5%), pescada (0,6%), truta (0,7%), linguado (0,8%) e outros;

- Peixes meio gordos, com 7% a 8% de gordura, por exemplo: salmão, arenque, cavala, congro e outros;
- Peixes gordos, com mais de 15% de gordura, por exemplo: atum, enguia e outros.

Através da determinação da composição química do pescado, pode-se classifica-los entre os grandes grupos de alimentos, conforme descrição da Tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Constituintes Químicos Médios de Carnes e Peixes

Item	Proteína (g/100g)	Gordura (g/100g)	Cálcio (mg/100g)	Fósforo (mg/100g)	Ferro (mg/100g)	Calorias (cal/100g)
"Roast Beef"	13,5	34,1	8	145	3,5	368,43
Carneiro	16	33,1	12	213	3	362,47
Suíno	16,6	30,1	10	179	1,3	337,75
Peixe	19	2,5	25	287	13	98,23

Fonte: Minozzo (2011) com adaptações.

Por todas as contribuições e benefícios apresentados que a carne de pescado fornece à saúde humana, gradativamente novos estudos e aplicações estão sendo realizados para promover melhorias à dieta humana.

3.3. TILÁPIA DO NILO

A tilápia é uma das espécies mais consumidas pelos brasileiros, devido ao seu sabor suave e leve. No Brasil, o mercado de tilápia e de pescado em geral vem demonstrando constante crescimento na demanda em relação à oferta, e a produção atual deste tipo de peixe é em média 210.000 toneladas ao ano, sendo basicamente toda destinada ao mercado interno (KUBITZA, 2015).

Estudos ainda justificam a grande produção de tilápias pela ampla variedade nas técnicas de manejo e desenvolvimento. Além disso, esta espécie de pescado apresenta características fundamentais para sua reprodução, correspondendo a elevada adaptação em diferentes sistemas de produção, possui hábito alimentar onívoro (fonte de origem animal e vegetal), alta conversão alimentar, capacidade de reprodução em cativeiro e aceitação do mercado consumidor (EL-SAYED, 2006).

Atualmente, existem cerca de 70 espécies de tilápias distribuídas em quatro gêneros: *Oreochromis*, *Sarotherodon*, *Tilapia* e *Danakilia*. Entre as diversas espécies de tilápia, a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a mais comum na aquicultura mundial e no Brasil (BARRERO-LOPERA et al., 2011). Essa atribuição se refere ao fato de que essa espécie apresenta maior viabilidade em virtude do maior índice de produtividade por conta da fácil adaptação a condições de cativeiro (AYROZA, 2008).

Com isso, os principais componentes da carne de Tilápia do Nilo correspondem: umidade (75,00 a 81,80%), proteínas (14,81 a 21,00%), lipídios (0,99 a 3,99%) e cinzas (0,80 a 2,40%). Assim, conforme classificado anteriormente, a Tilápia pode ser considerada um peixe magro, por apresentar baixo teor de gordura e um excelente substituto de conteúdo proteico por apresentar um bom nível de proteína muscular (PAULO FILHO, 2009).

Dentre alguns estudos realizados para se definir os principais componentes da carne de Tilápia, foram obtidos os seguintes resultados apresentados na Tabela 2, com suas respectivas referências:

Tabela 2: Composição Química (%) do Músculo de Tilápia do Nilo, Obtida por Diversos Autores

Composição química (%)				Referência
Umidade	Proteína	Lipídeos	Cinzas	
81,80	14,81	2,50	0,75	FINNE et al., 1980
75,20	18,90	3,40	2,20	MACHADO, 1984
75,00	18,50	3,60	2,40	SALES e SALES, 1990
77,50	19,20	2,20	1,11	MARCHI, 1997
79,10	17,00	2,07	0,65	GARDUÑO-LUGO et al., 2003
78,43	17,08	1,99	1,09	GRYSCHKI et al., 2003
77,55	18,34	0,99	0,97	VILLA NOVA et al., 2005
76,80	18,01	3,99	1,20	MINOZZO, 2005
76,80	21,00	1,40	0,80	MOREIRA, 2005

Fonte: Adaptado por Paulo Filho (2009).

Como forma de valorização e aproveitamento desta fonte de variável composição química, muitos estudos têm sido elaborados como forma de aproveitamento e, principalmente, objetivar o aumento do consumo, podendo-se citar alguns trabalhos como estudos da aplicação de CMS de tilápia em *fishburgers* (MARENGONI et al., 2009), no desenvolvimento de salsicha mista (PICCOLO, 2010), na elaboração de *nuggets* (ROSA; FERRANDIN; SOUZA, 2012), estudo no desenvolvimento de novos produtos (BELUSSO, 2015) e preparação de lasanha (KIMURA et al., 2016).

3.4. EMBUTIDOS

Segundo definição pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se por embutido todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis, curado ou não, condimentado, cozido ou não, defumado e dessecado ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga ou outra membrana animal (BRASIL, 2017).

Os valores de composição química permitido para embutidos são: umidade (máximo 65%), proteína (mínimo 12%) e lipídeo (máximo 30%) (BRASIL, 2000).

Segundo alguns estudos, em embutidos onde foram utilizado carne de pescado na elaboração, os valores da composição química apresentada foram: umidade de 60 a 90%, proteína de 13 a 17% e lipídeos de 1 a 17% e cinzas de 1 a 5% (CORREIA et al., 2001; RAJU; SHAMASUNDAR; UDUPA, 2003; BISPO; SANTANA; CARVALHO, 2004; GARCIA et al., 2005; YAPAR et al., 2006; KAMRUZZAMAN; AKTER; BHUIYAN, 2006).

Na elaboração de embutidos, a Legislação Brasileira descrita através da Instrução Normativa nº 04, do MAPA, libera limites máximos na adição de CMS (Carne Mecanicamente Separada) de bovinos, suíno e aves em substituição da matéria-prima cárnea, sendo permitido até 60% para a elaboração de mortadela e salsicha e 20% para linguiça cozida (BRASIL, 2000), porém o uso de CMS de pescado não está descrito nesta legislação.

3.5. SALAMES

Entende-se por Salame, o produto cárneo industrializado obtido de carne suína ou suína e bovina adicionado de toucinho, ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curtido fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado, conforme Instrução Normativa nº 22 do MAPA (BRASIL, 2000).

Assim, esta Instrução Normativa também define os ingredientes obrigatórios na elaboração dos salames: carne suína (mínimo de 60%, exceto para o salame tipo hamburguês, onde o teor permitido é de no mínimo 50%), toucinho, sal (nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio) e os ingredientes opcionais: carne bovina, leite em

pó, açúcares, maltodextrinas, proteína animal (proteínas lácteas, colágeno e outras) (BRASIL, 2000).

Também como aditivos intencionais podem ser inseridos: Vinho, condimentos, aromas e especiarias e substâncias glaceantes (revestimento externo). E por fim, são adicionados coadjuvantes de tecnologia, correspondendo às culturas *startes*, responsáveis pela maturação do produto e caracterização de cor e sabor.

3.5.1. *Sais de cura*

A adição de sais (nitrito e/ou nitrato de sódio ou potássio) contribui com algumas funções importantes, sendo: estabilização da cor, desenvolvimento do *flavor* característico dos produtos curados, inibição da oxidação lipídica e ação antimicrobiana frente às bactérias deteriorantes e patogênicas (ORDÓÑEZ et al. 2005).

Para a elaboração de Embutidos Cárneos, este tipo de conservante possui limitações perante sua dosagem, onde são descritos e documentados pela Portaria nº 1004, da ANVISA, (BRASIL, 1998), onde para nitrito de sódio são permitidos 0,015g por 100g de produto, nitrito de potássio 0,015g por 100g, nitrato de sódio 0,03g por 100g e nitrato de potássio de 0,03g por 100g.

3.5.2. *Culturas startes*

As culturas *startes*, também conhecidas como culturas iniciadoras, podem ser definidas como uma preparação que contém micro-organismos vivos ou em estado latente que se desenvolvem pela formação de um determinado substrato presente no meio, onde são adicionados na matéria prima com o objetivo de se acelerar o processo de fermentação (HOLZAPFEL, 2002; LEROY; DE VUYST, 2004).

A adição destes micro-organismos é justificada pelo objetivo de melhorar a segurança do produto através do controle de micro-organismos patógenos, contribuir

para a vida útil do produto, obtenção de novas propriedades sensoriais do produto e promover benefícios à saúde do consumidor (LÜCKE, 2000).

Na tabela abaixo é possível observar os principais grupos de micro-organismos utilizados no processo de fermentação e os efeitos desejáveis nos produtos cárneos fermentados estudados por Lücke (1994).

Tabela 3: Culturas Starter Utilizadas em Embutidos Cárneos Fermentados.

Grupos de microrganismos	Espécies utilizadas como starter	Efeitos desejáveis nos produtos cárneos fermentados
Bactérias lácticas	<i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>L. pentosus</i> , <i>L. sake</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>Pediococcus</i> <i>pentosaceus</i> ,	Fermentação láctica, inibição de bactérias patogênicas e deteriorantes,
	<i>P. acidilactici</i>	aceleração da formação da cor e do processo de secagem.
	<i>Staphylococcus carnosus</i> , <i>S. xylosus</i> ,	Formação e estabilização da cor, formação do aroma (proteólise e lipólise) e redução de nitrito/nitrato.
Cocos catalase positiva	<i>Micrococcus varians</i> ,	Retardo da rancidez e formação do aroma.
Leveduras	<i>Debaryomyces hansenii</i>	Estabilidade da cor, retardo da rancidez, formação do aroma.
Bolores	<i>Penicillium nalgiovense</i>	

Fonte: Lücke (1994).

Como podem ser constatadas, as culturas *starters* são indispensáveis à produção de salames com qualidade, visto exercerem múltiplas ações. Porém, para que essas aconteçam, deve-se atentar para os fatores intrínsecos e extrínsecos compatíveis com as mesmas (TERRA, 1998).

Muito importante no uso das culturas *startes* é a quantidade a ser adicionada à massa cárnea, pois o número de micro-organismos do *starter* deve superar em dois ciclos logarítmicos o número de micro-organismos das carnes utilizadas como matéria-prima. Como o número máximo de micro-organismos mesófilos aeróbios (contagem total) aceitáveis na carne refrigerada é de 10^6 UFC g^{-1} , geralmente, utiliza-se 10^8 UFC g^{-1} de micro-organismos da cultura *starter* (TERRA, 1998). Essa ampla supremacia dos micro-organismos úteis sobre os contaminantes é a condição indispensável para o êxito do trabalho.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

Para a elaboração das formulações foram utilizadas as seguintes matérias-primas: filé de Tilápia do Nilo, toucinho suíno, cura, antioxidante, cultura *starter* (CHR Hansen, modelo Bactoferm[®] T-SPX, EUA), sal, açúcar, pimenta branca, alho em pó, vinho seco e corante cochonilha. Como envoltório para os embutidos, utilizou-se tripa artificial de celulose de calibre de 60 mm.

A fabricação das formulações deste produto tipo “salame” foi realizada em escala piloto no Laboratório de Industrialização de Carnes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Medianeira, sendo que os produtos não cárneos utilizados e o toucinho foram obtidos em estabelecimentos comerciais da cidade. O filé de tilápia foi adquirido na Casa do Peixe, localizada na cidade de Medianeira, Paraná. Já a cura, antioxidante, e a corante cochonilha foram fornecidas pela Ibrac/SP.

4.2. MÉTODOS

Os processamentos e formulações utilizadas foram baseados no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame (BRASIL, 2000), Instrução Normativa nº 51 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2007) e a Portaria nº 1004 da ANVISA (BRASIL, 1998).

4.2.1. *Formulação do Salame*

Elaborou-se quatro formulações identificadas como F1, F2, F3 e F4, com diferentes concentrações de toucinho (0, 10, 15 e 20%) e substituição da carne bovina por filé de tilápia. Os demais ingredientes foram mantidos constantes (Tabela 4).

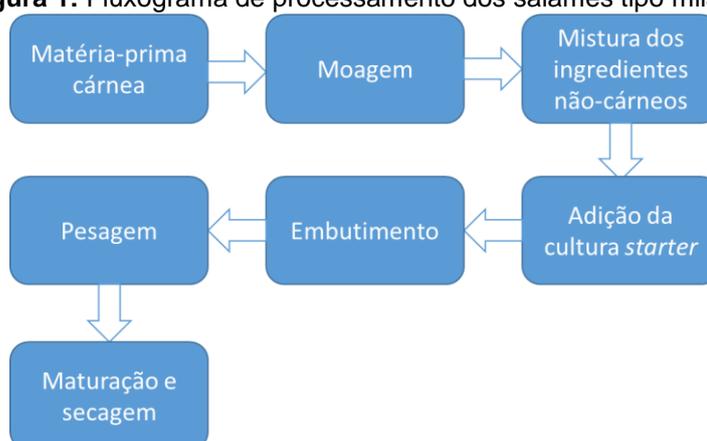
Tabela 4: Formulações dos Embutidos “tipo Salame”.

Matérias-primas/Ingredientes	Formulações			
	F1(%)	F2(%)	F3(%)	F4(%)
Filé de Tilápia	94,49	84,49	79,49	74,49
Toucinho	0,00	10,00	15,00	20,00
Cura	0,25	0,25	0,25	0,25
Antioxidante	0,30	0,30	0,30	0,30
Cultura <i>starter</i>	0,04	0,04	0,04	0,04
Sal	2,70	2,70	2,70	2,70
Açúcar	0,80	0,80	0,80	0,80
Pimenta branca	0,02	0,02	0,02	0,02
Alho em pó	0,20	0,20	0,20	0,20
Vinho seco	1,20	1,20	1,20	1,20
Total da formulação	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Próprio autor (2018)

4.2.2. Processamento dos embutidos

O processamento dos embutidos seguiu o seguinte fluxograma (Figura 1):

Figura 1: Fluxograma de processamento dos salames tipo milano.

Fonte: Próprio autor (2018)

O toucinho e a tilápia foram resfriadas a -4°C para facilitar o processo de moagem, evitando o possível esmagamento dos ingredientes, podendo acarretar na formação de uma emulsão cárnea e o derretimento do toucinho. Após resfriamento, foram moídas em um *cutter* (MADO[®] Garant, modelo MTK 661, Alemanha).

Após a moagem, as carnes foram misturadas às matérias-primas não cárneas, seguindo as quantidades de cada formulação, onde foram devidamente pesadas em balança analítica (Marte[®], modelo AL 500C, Brasil) e, posteriormente, homogeneizadas manualmente e identificadas. Antes da adição das culturas *starters*, as mesmas foram dissolvidas em água destilada em temperatura ambiente e repousadas por cerca de 30 minutos, pois as mesmas são comercializadas liofilizadas e assim deverão ser reativadas antes de sua aplicação (TERRA, 1998).

O processo de embutimento foi realizado em uma embutideira manual (RB, modelo IV20, Itália) em envoltórios de celulose com diâmetro de 60 mm, previamente hidratados em água a temperatura de 25 °C por 30 min, de maneira que todas as formulações apresentassem semelhança no tamanho e comprimento (30 cm). Os salames foram amarrados utilizando barbante de poliéster simples.

Após o embutimento, as formulações foram pesadas e identificadas conforme os tratamentos determinados e destinadas a uma câmara de maturação e secagem (Réfrica, Girona, Espanha) de uma planta frigorífica localizada no Oeste do Paraná. Para a ativação da cultura *starter*, as peças de salame foram inicialmente submetidas ao processo de pré-secagem, até que as mesmas atingissem uma temperatura de aproximadamente 20°C.

Posteriormente, foram conduzidas para a sala de maturação, onde a umidade de ar da câmara e a temperatura foram monitoradas durante todo o processo de maturação, conforme descrito na Tabela 5:

Tabela 5: Parâmetros de Temperatura e Umidade Relativa do Ar (UR) na Câmara de Maturação e Secagem.

Tempo (dias)	Temperatura (°C)	UR (%)
1	22	88
2	22	86
3	18	86
4—20	16	86
21 — 22	16	84
23 — 24	16	82

Fonte: Próprio autor (2018)

Após aproximadamente 21 dias de maturação, os produtos foram lavados e armazenados em um refrigerador e com temperatura controlada até o momento das análises pré-definidas neste projeto.

Foram obtidas quatro peças de cada tratamento nas quais foram pesadas em balança semi analítica. Por fim, foram realizadas as análises microbiológicas, instrumentais, físico-químicas e sensoriais.

4.2.3. Rendimento

Com a finalidade de avaliar a perda de massa dos salames no final do processo, as formulações foram pesadas em uma balança semi-analítica (Precisão Absoluta, modelo BEL S123, Brasil), e posteriormente calculado a quebra de peso (%), conforme Oliverira et al. (2006), utilizando a fórmula abaixo:

$$QP (\%) = \frac{PI-PF}{PI} \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

Sendo:

QP (%) = Porcentagem de quebra de peso;

PI = Peso inicial das formulações;

PF = Peso final das formulações

4.2.4. Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas foram estabelecidas para produtos embutidos conforme a RDC nº 12, da ANVISA (BRASIL, 2001).

Foram realizadas as análises de coliformes totais a 35 °C, termotolerantes ou coliformes a 45 °C, *Staphylococcus coagulase positiva*, pesquisa de *Salmonella spp.* em 25 g e contagem de Clostrídios Sulfito Redutores, conforme metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 62 de 26 de Agosto de 2003 do MAPA.

4.2.5. Análises de Composição Química

Para a realização das análises de composição, as amostras foram cortadas em pedaços pequenos e homogeneizadas em processador de alimentos *cutter* (SIRE, FILIZOLA, 3L) durante 2 minutos até a obtenção de uma massa homogênea e representativa. Posteriormente, foram adicionadas em embalagens fechadas ao abrigo da luz, umidade e oxigênio. As amostras foram avaliadas em triplicata quanto ao teor de lipídios, proteínas, umidade e cinzas, avaliado-se por diferença, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), descrito abaixo:

O teor de lipídeos e a umidade foram determinados utilizando o extrator de gordura (MARCONI, modelo MA 491/6, Brasil), com solubilização das gorduras em hexano e por meio de secagem em estufa de secagem CIENLAB a 105°C até a obtenção de peso constante, respectivamente.

O teor de proteínas foi avaliado utilizando o *Kjeldahl*, por meio das três etapas: digestão, destilação e titulação. O teor de nitrogênio total foi convertido em teor de proteínas, multiplicando-se pelo fator de conversão de 6,25.

A determinação de cinzas foi realizada pela carbonização das amostras em forno mufla a 550°C.

4.2.6. Análises Instrumentais

A determinação de pH foi realizada conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A medição foi realizada pelo método potenciométrico II (TERRA; BRUM, 1988), onde foi realizado a mistura de 10 g de amostra homogeneizada com 100 mL de água destilada. Por seguinte, foi introduzido os eletrodos do pHmetro por cinco minutos e realizou-se a devida leitura.

A atividade de água foi avaliada a temperatura ambiente em determinador de atividade de água (Aqualab[®], modelo 4TE, EUA), após a fabricação dos salames.

A maciez das amostras foi estimada por meio de força de cisalhamento, utilizando texturômetro universal modelo TATX-2i, equipado com lamina *Warner Bratzler*. As amostras foram cortadas nas dimensões de 1,0 x 1,5 x 1,5 cm (altura x largura x comprimento). Os resultados obtidos foram expressos como força mínima

em Newton (N), necessária para o corte das amostras. As medidas foram 10 vezes para cada amostra.

4.2.7. Análise Sensorial

Para este tipo de pesquisa, foram atribuídos testes com humanos, e sendo assim, se fez necessário atender as exigências éticas e científicas descritas na Resolução nº 466 (BRASIL, 2012). Para a aprovação do mesmo, foi necessário enviar o projeto de pesquisa para o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Medianeira.

As análises das características sensoriais de cor, aroma, sabor e textura foram realizadas empregando um Teste de Escala Hedônica de nove pontos estruturados, variando do gostei muitíssimo (9) ao desgostei muitíssimo (1), e o teste de Intenção de Compra, possuindo uma escala de cinco pontos variando de certamente compraria (5) a certamente não compraria (1).

Foram selecionados 120 julgadores da UTFPR com mais de 18 anos de idade, consumidores de carne e produtos cárneos industrializados e apreciadores de salame e peixe. Porém, não participaram da análise sensorial pessoas alérgicas a qualquer matéria prima/ingredientes usados para a elaboração do produto, portadores de doenças que restringem o consumo dos produtos, como gastrites e problemas renais ou cardíacos, ou outras enfermidades, e por fim, os mesmos assinaram um Termo de Consentimento (TCLE), para posteriormente participar dos testes de aceitabilidade.

4.2.8. Condicionamento das Amostras e o Local do Teste

Foram preparadas as amostras com codificações de três dígitos escolhido aleatoriamente.

As amostras foram padronizadas quanto ao tamanho (uma fatia de aproximadamente 20 g), codificadas com três dígitos, obtidas de uma tabela de

números aleatórios e posteriormente servidas aos julgadores em pratos de fundo branco com 15 cm de diâmetro, para que não interfira nas avaliações.

Foram utilizadas as cabines individuais com lâmpadas fluorescentes da cor branca para os testes. As amostras foram servidas em pratos, guardanapo e um copo com água destilada a temperatura ambiente, para ser feito a limpeza do palato entre as trocas de amostras.

4.2.9. Índice de Aceitabilidade

Com os dados que foram obtidos na análise sensorial foi determinado o índice de aceitabilidade (IA) do produto, utilizando-se a equação:

$$IA (\%) = \frac{A \cdot 100}{B} \quad \text{Equação 2}$$

Sendo que A é a nota média obtida para o produto e B é a nota máxima dada ao produto. Para que o índice de aceitabilidade seja considerado bom, deve-se ser $\geq 70\%$ (CITADIN; PUNTEL, 2009).

4.2.10. Análise Comparativa dos Custos

Após a elaboração de todas as formulações e realização das análises necessárias para a efetivação e comprovação da segurança alimentar deste produto inovador, foi aplicado uma análise comparativa de custos em relação aos recursos necessários utilizados na pesquisa com os salames comercializados na região de Medianeira, no estado do Paraná, para que assim, justifique a agregação de valor deste tipo de alimento.

4.2.11. Análise Estatística

Os dados referentes às análises físico-químicas, instrumentais e sensoriais foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

As análises foram realizadas utilizando o programa Statistica 8.0 (Statsoft Inc. Tulsa, OK, USA).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta os quatro tratamentos após o processo de embutimento.

Figura 2: Salames após o processo de embutimento.



Fonte: Próprio autor (2018)

Seguinte ao processo de maturação, as peças foram lavadas e acondicionadas até que fossem destinadas aos processos de análise físico-química, microbiológica e sensorial.

A Figura 3 corresponde às formulações prontas para consumo e pesquisa.

Figura 3: Formulações cortadas após o processo de cura.



Formulações: F1, F2, F3 e F4 adição de 0% 10%, 15% e 20% de toucinho suíno.
Fonte: Próprio autor (2018)

Observando as características das quatro formulações, é possível perceber que quanto menor a concentração de gordura presente na amostra, mais homogêneo é seu formato. Notou-se que a F4 possui uma forma mais irregular ao comparar-se com o tratamento F1.

Outra característica também perceptível é a textura presente no envoltório. As formulações F1 e F2 por possuírem menos toucinho suíno apresentaram a textura mais rígida e mais esbranquiçada, já as formulações F3 e F4 resultaram numa textura mais mole e com cor mais característica de salame. A aparência visual foi comprovada na análise de textura e também na análise sensorial descritos no item 5.5 deste trabalho.

Mesmo com a justificativa acima, após a remoção do envoltório artificial, na qual recomenda-se que seja feito este procedimento para a realização do consumo e das análises propostas, todos os tratamentos apresentaram a cor próxima e

característica de um embutido elaborado a partir da carne bovina, o que faz o que a aceitação deste produto possa ser ainda maior pelos consumidores.

5.1. RENDIMENTO

Para cada formulação, obteve-se quatro peças de salame. Após a obtenção dos pesos das peças maturadas, calculou-se o rendimento para avaliar a perda de massa dos salames no final do processo (Tabela 6).

Tabela 6: Rendimento obtido nas formulações após o processo de maturação.

Peça	Rendimento			
	F1	F2	F3	F4
	Rendimento (%)	Rendimento (%)	Rendimento (%)	Rendimento (%)
Média	57,99±2,19	53,42±0,70	47,97±0,55	48,52±0,71

Formulações: F1, F2, F3 e F4 adição de 0% 10%, 15% e 20% de toucinho suíno.
Fonte: Próprio autor (2018)

Pode-se justificar as perdas de peso das formulações através da composição química da Tilápia, na qual corresponde ao principal ingrediente presente nas formulações. Conforme descrito por Paulo Filho (2009), esta espécie possui de 75,00 a 81,80%, em média, de água, fazendo com que no final do processo de maturação se tenha uma grande perda de peso entre as peças.

5.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para a avaliação da qualidade microbiológica dos salames, a Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de vigilância Sanitária – ANVISA estabelece como padrão para salame as tolerâncias para amostra indicativa apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Comparativo dos resultados de Coliformes 35°C, Coliformes Termotolerantes, Staphylococcus coagulase positiva, *Salmonella spp* e Clostridio Sulfito Redutores com as RDC nº 12 da ANVISA

Tolerância para amostra indicativa	F1	F2	F3	F4
Coliformes 35°C (NMP/g) (Tolerância: 10 ³)	<3	<3	<3	<3
Coliformes Termotolerantes (NMP/g) (Tolerância: 10 ³)	<3	<3	<3	<3
Staphylococcus coagulase positiva (UFC/g) (Tolerância: 5.10 ³)	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²
Salmonella spp (ISO 6579:2007(E)) (Tolerância: Ausência)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Clostridio Sulfito Redutores (UFC/g) (Tolerância: 3.10 ³)	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹

Formulações: F1, F2, F3 e F4 adição de 0% 10%, 15% e 20% de toucinho suíno.

NMP: Método de Número Mais Provável

UFC: Unidade formadora de colônias

Fonte: Próprio autor (2018)

A ausência de crescimento dos micro-organismos pesquisados e a ausência da *Salmonella spp* podem ser evidenciadas pela eficaz atuação do uso do sal de cura e do processo de fermentação e maturação no controle dos micro-organismos. Também podemos ressaltar a efetividade da ação inibidora das culturas *starters* sobre os micro-organismos indesejáveis (CIROLINI et al., 2010).

Assim, é possível verificar que as análises microbiológicas de todas as amostras estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação e, conseqüentemente, aptas para a realização das análises sensoriais.

5.3. ANÁLISES DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Para as análises de composição química, todas as amostras foram avaliadas em triplicatas. Os resultados obtidos de umidade, cinzas, lipídios e proteínas das amostras de embutido “tipo salame” elaborado a partir do filé de tilápia com diferentes concentrações de toucinhos são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Análise da composição centesimal das diferentes formulações dos embutidos “tipo salame”.

Amostra	Umidade(%)	Proteínas(%)	Lipídios(%)	Cinzas (%)
F1	44,50±0,14 ^a	33,95±0,35 ^a	4,38±0,23 ^d	9,63±0,17 ^a
F2	43,43±0,32 ^a	33,76±0,38 ^a	10,65±0,89 ^c	8,39±0,07 ^b
F3	37,12±0,41 ^b	30,49±1,33 ^b	14,04±0,89 ^b	8,11±0,35 ^b
F4	34,41±1,95 ^c	28,37±1,80 ^b	24,94±1,02 ^a	7,33±0,39 ^c

Formulações: F1, F2, F3 e F4 adição de 0% 10%, 15% e 20% de toucinho suíno; Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste tukey ($n=3$).

Fonte: Próprio autor (2018)

Na comparação entre as médias obtidas para a porcentagem de umidade, foi possível perceber que não houve diferença significativa entre as médias em um nível de significância de 95% para as formulações F1 e F2, porém houve diferença para os tratamentos F3 e F4, portanto foi maior nas amostras com menor quantidade de toucinho.

Considerando que a Instrução Normativa nº 22, de 31 de Julho de 2000, estabelece que o valor máximo de umidade para as amostras de Salame seja de no máximo 40%, das quais estejam dentro dos padrões mínimos de identidade e qualidade para este produto cárneo denominado Salame.

Os valores elevados de umidade podem ser justificados pelo alto nível de umidade da matéria-prima utilizada, onde houve um pequeno declínio na umidade nas formulações em que se tem maior teor de toucinho suíno. Assim, as formulações F3 e F4 apresentaram teores de umidade dentro dos valores permitidos pela legislação para este tipo de embutido.

Resultado obtido entre a comparação dos valores de proteínas entre as quatro formulações estão semelhantes ao de umidade, na qual as formulações F1 e F2 também não apresentaram diferença significativa entre as médias, porém apresentaram diferenças entre das formulações F3 e F4, sendo maior quantidade de proteína nas duas formulações com menor quantidade de gordura. Os resultados obtidos de proteína apresentaram-se superiores ao limite mínimo estabelecido pela legislação para Salame, correspondendo no mínimo de 23%, e fazendo com que aumente a valorização nutricional para este novo produto. Estudo elaborado por Belusso (2015), onde se desenvolveu um *nugget* de carpa capim pré-frito, obteve-se valores médios de proteína de 12,94%, sendo que para este tipo de produto, o teor mínimo é de 10%.

Estes valores elevados podem ser justificados novamente pela composição da matéria-prima, uma vez que a tilápia é considerada um peixe com baixo teor de gordura e um excelente substituto proteico por apresentar um bom nível de proteína muscular (OLIVEIRA, 2009).

Já quando se observou o teor de lipídios entre as amostras, todas as formulações apresentaram diferença significativa entre si. Apesar de apresentarem essas diferenças, as quatro formulações apresentaram níveis de gordura abaixo dos 35% estabelecidos na referida Instrução Normativa, valorizando ainda mais este produto. FISHER, P.; MELLETT, F. D.; HOFFMAN, L. C (2000) afirmaram que elevada proporção de carne magra associada à baixa incorporação de gordura são, muitas vezes, requisitos decisivos para o estabelecimento da qualidade de linguiças e produtos similares.

A formulação F4, na qual se empregou 20% de toucinho suíno, mostrou teor de gordura superior à primeira formulação, F1 com 0% de toucinho, cujos níveis de gordura podem ser justificados pelo baixo teor de lipídios presentes no filé de tilápia (OLIVEIRA, 2009), fazendo com que se obtenham maiores níveis pela adição de uma fonte rica em gordura.

A avaliação da composição centesimal de cinzas indica o teor dos elementos minerais (Fogaça et al., 2009). Os resultados obtidos nas diferentes amostras de salame produzido a partir do filé de tilápia foram entre 7,33% e 9,63%. Estes resultados se diferem dos obtidos por Bartolomeu (2011) no desenvolvimento e avaliação da aceitação de embutido defumado “tipo mortadela” na qual utilizou como principal matéria-prima a Tilápia do Nilo, na qual possui o valor médio de 3,1%. É possível perceber entre os resultados obtidos em cada formulação, que quanto mais conteúdo lipídico presente no produto, menor é o valor do teor de cinzas, essa razão pode ser justificada pela composição da matéria-prima, onde como já citado anteriormente, apresenta grandes variedades de constituintes como minerais.

Conseqüentemente, é possível justificar as diferenças obtidas entre as formulações. Observando Tabela 8, os resultados encontrados para as formulações F2 e F3 não apresentaram diferença significativa entre si, porém F1 e F4 apresentaram diferenças entre os demais tratamentos.

5.4. ANÁLISES INSTRUMENTAIS

Os valores obtidos para as medições de maciez, pH e atividade de água (Aw) para as diferentes amostras estão descritas na Tabela 7 abaixo:

Tabela 9: Médias e desvios-padrão obtidos para maciez, pH e atividade de água das diferentes formulações dos embutidos “tipo salame”.

Amostra	Força de Cisalhamento (N)	pH	Atividade de Água
F1	108,35±0,23 ^a	6,27±0,11 ^a	0,83±0,01 ^a
F2	79,85±0,61 ^b	5,85±0,06 ^b	0,77±0,01 ^b
F3	52,48±0,22 ^c	5,76±0,01 ^b	0,66±0,01 ^c
F4	45,83±2,36 ^d	5,74±0,10 ^b	0,61±0,01 ^d

Formulações: F1, F2, F3 e F4 adição de 0% 10%, 15% e 20% de toucinho suíno; Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste Tukey com $n=10$ para Força de Cisalhamento e $n=3$ para pH e Atividade de Água.

Fonte: Próprio autor (2018)

Os resultados obtidos para o teste de maciez apresentaram coerência por conta da variedade de cada formulação. É de se esperar que quanto mais gordura, neste caso usado o toucinho suíno, menor será a força necessária para a realização do corte das formulações. Resultados semelhantes também foram obtidos por Lorenzo et al. (2011), na qual estudou o efeito do teor de gordura nas propriedades físico-químicas e sensoriais de salsichas de pato curadas a seco e onde perceberam que a força de cisalhamento diminui quando o teor de gordura se eleva. Assim, os valores apresentados anteriormente também podem ser utilizados para explicar as diferenças significativas entre os tratamentos.

É de grande importância a determinação dos valores de pH e atividade de água (Aw), sendo que são fatores que podem contribuir na determinação de modificações físicas e químicas e também estão relacionados ao desenvolvimento de micro-organismos e, conseqüentemente influenciando na qualidade dos alimentos (CHIRIFE; BUERA, 1996).

Bartolomeu (2011) no desenvolvimento e avaliação da aceitação de embutido defumado “tipo mortadela” elaborado com CMS de tilápia do Nilo obteve resultados semelhantes aos obtidos neste estudo, na qual a faixa de pH obtida foi entre 5,74 e 6,27.

Quando se comparou as médias obtidas para os valores de pH, foi possível perceber que a F1 apresentou maior pH que as demais formulações. Estes valores

de pH encontrados e apresentados na Tabela 9 estão de acordo com o estudo realizado por Ambrosiadis et al. (2004) na qual destacam que os valores do pH de salames tradicionais variam entre 4,67 a 6,09.

Os valores de atividade de água atenderam o valor máximo de 0,90 determinados na Instrução Normativa nº 22, de 31 de Julho de 2000. Assim como os valores de umidade e pH, a atividade de água pode ser um fator contribuinte na deterioração de alimentos embutidos, fazendo com que o crescimento da flora desejável seja interrompido, e assim podendo acelerar o crescimento dos microrganismos deterioradores e patogênicos (Martins, 2006).

As amostras mostraram que quanto maior a adição de gordura menor a atividade de água. Estes valores estão coerentes com as médias de umidade (Tabela 6) que também diminuíram com a adição de gordura.

5.5. ANÁLISE SENSORIAL

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética envolvendo seres humanos sob o parecer nº 2.533.753/2018.

No desenvolvimento de novos produtos alimentícios a análise sensorial se torna um fator imprescindível para avaliar a aceitabilidade por parte dos consumidores (CORREIA et al., 2001).

A Tabela 10 apresenta os valores obtidos com 120 julgadores não treinados, das quais foram avaliados os atributos Cor, Aroma, Maciez e Aroma entre as quatro formulações desenvolvidas neste projeto.

Tabela 10: Avaliação sensorial dos embutidos com diferentes concentrações de toucinho

Atributos/Formulações ¹	F1 ²	F2 ²	F3 ²	F4 ²
Cor ³	6,85±1,30 ^b	7,55±1,08 ^a	7,38±1,14 ^a	7,49±1,48 ^a
Aroma ³	6,50±1,70 ^b	6,77±1,70 ^{ab}	7,10±1,60 ^a	7,04±1,80 ^{ab}
Maciez ³	5,83±1,90 ^b	5,50±1,90 ^b	7,33±1,50 ^a	7,75±1,50 ^a
Sabor ³	6,80±1,80 ^b	6,94±1,80 ^b	7,90±1,20 ^a	7,90±1,30 ^a
Impressão Global ³	6,73±1,60 ^b	6,70±1,70 ^b	7,70±1,20 ^a	7,70±1,40 ^a
Intenção de Compra ⁴	3,20±1,20 ^b	3,40±1,10 ^b	4,20±0,90 ^a	4,20±1,00 ^a
Índice de Aceitabilidade ⁴	74,72%	74,44%	85,56%	85,37%

¹Formulações: F1, F2, F3 e F4 adição de 0% 10%, 15% e 20% de toucinho suíno; ²Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste Tukey ($n=120$). ³Escala hedônica de 1 e 9 (1-Desgostei muitíssimo, 9-Gostei muitíssimo). ⁴Escala de 1 a 5 (1-Certamente não compraria, 5-Certamente compraria).

Fonte: Próprio autor (2018)

Para o atributo de cor, os julgadores puderam observar as quatro formulações e julgar quais melhor lhes agradaram. Pelos resultados é possível observar que as formulações apresentaram poucas variações entre suas médias, sendo que a formulação com menor valor foi a F1. Notou-se também que o tratamento F1 foi o único que apresentou diferença significativa entre as demais formulações.

Os resultados positivos para o atributo de cor podem ser justificados pelo efetivo processo de cura e também pela presença das culturas *starters*, das quais contribuem na obtenção de novas propriedades sensoriais do produto (LÜCKE, 2000) e, conseqüentemente, contribuiu para a não adição de corantes nas formulações para obtenção da coloração característica dos salames.

Pelo fato deste novo produto possuir como principal matéria-prima a presença de carne de peixe, o aroma do produto final poderia ser um atributo decisivo na aceitação por parte dos julgadores, uma vez que muitas das justificativas das pessoas não consumirem peixe em geral é seu aroma forte e característico.

Observa-se nos resultados acima, que apesar da justificativa acima, o atributo aroma, para as quatro formulações, também obteve valores médios próximos e acima de 6,50, e que houve diferença significativa apenas entre as formulações F1 e F3. Este fato também é justificado novamente pela presença das culturas *starters* que além da obtenção das propriedades características deste

produto, promovem a segurança alimentar e qualidade no produto final (LÜCKE, 2000).

Analisando novamente os resultados, o atributo que obteve maior oscilação entre as amostras foi o atributo de maciez. Este fato era esperado que ocorresse no início deste estudo, pois as formulações possuem variações de 0, 10, 15 e 20%, respectivamente, no teor de toucinho suíno.

O tratamento F4 foi o que possuiu a maior média das notas para o atributo maciez, diferentemente do F2, na qual obteve-se média 5,50. Este resultado contribui a concluir que os julgadores preferem este produto com maior maciez e que o teor de toucinho é mais aceitável quando adicionado em maior quantidade. Como as formulações F1 e F2 possuem menor quantidade deste fator, as mesmas obtiveram menor aceitação diante dos julgadores por ser caracterizado um produto “muito duro” para o consumo.

Para o atributo sabor notou-se que mais uma vez a presença de gordura foi um fator fundamental na decisão de aceitação. Assim como nos resultados obtidos para o atributo Maciez, as formulações F3 e F4 obtiveram as maiores médias, correspondendo a 7,90. Alguns julgadores adicionaram observações quanto a este atributo, alegando serem surpreendidos após a degustação, pelo fato de não presenciarem sabor característico de peixe nas formulações elaboradas.

As médias obtidas de Impressão Global pelos julgadores foram determinadas avaliando-se os demais atributos determinados anteriormente e por fim de cada análise, pôde-se dar uma nota global para cada tratamento. Novamente, as formulações F3 e F4 foram as que obtiveram os maiores resultados, sendo estas as que possuíram a maior aceitabilidade por parte dos julgadores.

Como forma de avaliação de intenção de obtenção destes novos produtos pelos julgadores, os mesmos puderam atribuir notas para a Intenção de Compra, no qual novamente as formulações que obtiveram maiores notas foram as F3 e F4, fazendo com que se justifiquem as maiores notas atribuídas anteriormente a estes tratamentos.

As formulações F3 e F4 apresentaram índice de aceitabilidade acima de 70%, sendo 85,56% e 85,37% respectivamente, indicando que se expostas a venda, teriam boa aceitabilidade por parte do consumidor, podendo se tornar um potencial mercadológico na área da indústria de alimentos.

Tabela 11: Resultado para levantamento de dados dos participantes.

Característica¹	Porcentagem²	Característica	Porcentagem
Gênero	-	Frequência de consumo de salame	
Masculino	59,17%	Diariamente	5,83%
Feminino	40,83%	Duas vezes por semana	10,00%
Idade	-	De três a quatro vezes por semana	10,00%
18-22	73,33%	Uma vez por mês	60,00%
23-28	21,67%	Não consome	14,17%
29-34	4,17%		
35-40	0,83%	Preferência de consumo de salame	
		Salame tipo Italiano	51,02%
		Salame tipo Milano	6,12%
		Salame tipo Hamburgues	1,36%
		Salame tipo Friolano	0,00%
		Salame tipo Calabresa	10,88%
		Salame tipo Alemão	7,48%
		Salame tipo Salaminho	15,65%
		Desconhece a diferença	7,48%

¹Característica de cada participante

²Porcentagens calculadas de acordo com a avaliação de cada participante referentes ao levantamento de dados.

Fonte: Próprio autor (2018)

A Tabela 11 acima representa os dados expostos em porcentagem a partir do levantamento de dados obtida no início da Análise Sensorial.

Analisando a característica de gênero dos participantes, obteve-se uma maior presença do gênero masculino, correspondendo a 59,17% dos participantes. Apesar deste número elevado de participantes do gênero masculino, a parcela do gênero feminino não ficou muito abaixo, contribuindo significativamente para esta pesquisa.

Outra característica que pôde ser analisada é a faixa etária dos participantes, da qual o maior público presente esteve na faixa entre 17 e 22 anos, sendo o maior público presente na instituição na qual se aplicou este questionário. Em seguida, com 21,67% estão as pessoas com idade entre 23 e 28 anos, podendo ser caracterizados por servidores e alunos prestes a se formar.

Entre a característica de frequência de consumo dos participantes, as pessoas presentes na região de Medianeira que participaram desta pesquisa costumam consumir este tipo de produto embutido uma vez por mês, correspondendo a 60% dos julgadores. Pelos resultados positivos na aceitação

deste novo produto, possivelmente poderia aumentar esta frequência de consumo justificando-se este novo produto como um produto com maior teor de proteínas e com baixo teor de lipídios.

Por fim, na análise da preferência de consumo de salames, o público analisado prefere consumir salames do tipo Italiano, no qual se obteve porcentagem de 51,02%, comparando-se com os demais tipos de salame.

5.6. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS

Para a análise comparativa de custos, realizou-se o estudo da precificação, nos mercados da região de Medianeira, das carnes utilizadas para a produção de Salames tipo Milano, na qual foi o tipo de embutido utilizado como base para a elaboração deste estudo.

Tabela 12: Custo comparativo das carnes utilizadas na produção de Salame tipo Milano.

Produto cárneo	Preço por KG
Paleta Bovina	R\$ 14,20
Paleta Suína	R\$ 7,49
Filé de Tilápia	R\$ 18,99

Fonte: Autoria própria (2018)

Como proposto anteriormente, um dos objetivos deste estudo é desenvolver um produto que seja mais acessível e de maior interesse aos consumidores, porém observando a Tabela 12 é possível perceber que para a produção deste embutido, a substituição pela carne de pescado acarretará no aumento do preço deste alimento. Porém, a partir dos dados apresentados nesta pesquisa, pode ser considerável aceitável essa diferença de custo, uma vez que o mesmo pôde ser caracterizado com menor teor de lipídios e com teores de proteínas acima do mínimo previsto pela legislação que determina as características necessárias para a aprovação deste tipo de embutido.

6. CONCLUSÃO

No desenvolvimento de um novo produto embutido “tipo salame” elaborado a partir do filé de tilápia e posteriormente a determinação das características microbiológicas e físico-químicas, a substituição da matéria-prima demonstrou boa aceitabilidade por parte dos julgadores, fazendo com que não houvesse diferença significativa entre esta nova formulação produzida a partir do filé de tilápia e a formulação tradicional.

Nas análises microbiológicas aplicadas neste estudo, os resultados obtidos estão de acordo quando comparados com a instrução normativa aplicada a este tipo de produto, assim garantindo segurança aos consumidores e comprovando a eficiência do processo de cura e maturação e conseqüentemente a efetividade das culturas *starters* durante todo o processo de desenvolvimento deste embutido.

Na determinação da composição química de embutido, os resultados aplicados ao teor de umidade estão de acordo com o estabelecido pela legislação, onde apenas as formulações F1 e F2 apresentaram valores médios acima de 40%.

Para os teores de proteínas, os valores apresentados estão todos acima do mínimo recomendado pela legislação, na qual corresponde a 23%. Assim, comprovando a eficiência da substituição da carne bovina pela carne de pescado, tornando este produto com alto teor de proteína e podendo ser um substituinte proteico em uma alimentação balanceada.

As composições de lipídios encontradas nas quatro formulações também resultaram em valores dentro da faixa determinada pela legislação, contribuindo e favorecendo no estímulo do consumo deste novo produto desenvolvido, uma vez que com baixo teor de lipídios pode-se adicionar este tipo de alimento em dietas alimentares de diversos tipos de público.

Os valores obtidos estão entre 4,38 e 24,94%. Estes valores podem ser justificados pela alta concentração de carne de pescado, uma vez que este tipo de matéria-prima possui baixo teor de lipídios em sua composição, e assim pôde contribuir para tornar este tipo de embutido com baixo teor de gordura e estimular ainda mais o consumo de carne de peixe.

Na determinação do teor de cinzas, pôde-se perceber que quanto maior é o teor de lipídios presente nos tratamentos, menor será o teor de cinzas pelo fato de

possuir menor quantidade de filé de tilápia, na qual corresponde à uma rica fonte de minerais.

Para as análises instrumentais realizadas, obteve-se valores médios para os atributos de Maciez, pH e Atividade de Água, das quais todos apresentaram resultados coerentes quando comparados a este tipo de produto estudado.

O teste de maciez apresentou variação coerente conforme variou-se a concentração de toucinho nas formulações, os valores de pH permaneceram estáveis para a caracterização da carne presente nos embutidos e os valores de atividade de água estão dentro da faixa ótima pré-estabelecida pela legislação.

No estudo aplicado para a análise sensorial deste novo tipo de embutido cárneo, os valores médios resultantes para os atributos de Cor, Aroma, Maciez e Sabor contribuíram para caracterizar este produto em inovador e possivelmente podendo ser aplicado ao mercado consumidor, onde as formulações que obtiveram maior aceitação pelos julgadores foram as formulações F3 e F4, 15 e 20% respectivamente, das quais correspondem às formulações que possuíam maior concentração de toucinho suíno.

Apesar da diferença dos preços por kg das carnes substituídas para a análise desta pesquisa, é possível considerar que este novo produto poderia ser aplicado ao mercado consumidor da região, pois foi de grande aceitação e aprovação dos julgadores presentes.

7. REFERÊNCIAS

AYROZA, L.M.S. et al. **Piscicultura no médio Paranapanema: situação e perspectivas**. Assis, 2008. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/list_arquivos.php?pag=1>. Acesso em: 01 de Novembro de 2017

AMBROSIADIS, J. et al. **Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of greek traditional sausages**. Meat Science, v. 66, n. 2, p. 279-287, 2004.

BARRERO-LOPERA, N. M.; RIBEIRO, R. P.; POVH, J. A.; MENDEZ, L. D. V.; PARRA-POVEDA, A. R. **Produção de Organismos Aquáticos: uma visão geral do Brasil e no mundo**. Guaíba, RS: Agrolivros, 2011. 320 p.

BARTOLOMEU, D. A. F. S.; **Desenvolvimento e avaliação da aceitação de embutido defumado “tipo mortadela” elaborado com cms de tilápia do nilo (*oreochromis niloticus*) e fibra de trigo**. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

BELUSSO, A. C. **Desenvolvimento de produto à base de pescado com potencial de criação na região sudoeste do paraná**. 2015. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Química, Departamento de Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

BISPO, E.S.; SANTANA, L.R.R.; CARVALHO, R.D.S. **Aproveitamento industrial de marisco na produção de lingüiça**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.4, p.664-668, 2004.

BRASIL, **Ministério da Saúde**. Portaria Nº 1004, de 11 de dezembro de 1998. Aditivos Alimentares e Coadjuvantes. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/Portaria+n%C2%BA+1004%2C+de+11+de+dezembro+de+1998.pdf/41e1bc8f-b276-4022-9afb-ff0bb3c12c0c>> Acesso em: 01 de Novembro de 2017.

BRASIL, **Ministério da Saúde**. Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Comitê de Ética em Pesquisa. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html> Acesso em: 01 de Novembro de 2017.

BRASIL, **Ministério da Saúde**. Resolução Nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Comitê de Ética em Pesquisa. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc>. Acesso em: 28 de Outubro de 2018.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001, p. 37

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Copa, de Jerked Beef, de Presunto tipo Parma, de Presunto Cru, de Salame, de Salaminho, de Salaminho tipo Alemão, de Salame tipo Calabrês, de Salame tipo Friolano, de Salame tipo Napolitano, de Salame tipo Hamburguês, de Salame tipo Italiano, de Salame tipo Milano, de Lingüiça Colonial e Pepperoni. Instrução Normativa Nº22 de 31 de julho de 2000. Diário Oficial, Brasília, 05 abr. 2000, Seção 1, p.6-10.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. Instrução Normativa nº 04 de 31 de março de 2000. Diário Oficial, Brasília, 05 abr. 2000, Seção 1, p.6-10.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Métodos Analíticos Oficiais para Análise. Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Instrução Normativa nº 62, 26 de agosto de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 set. 2003, p. 14.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 10785, 7 jul. 1952.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regulamento Técnico de atribuição de aditivos e seus limites das seguintes categorias de alimentos: grupo 8 – Carnes e produtos cárneos. Instrução Normativa nº 51, 29 de dezembro de 2006. Diário Oficial da União. Brasília, Seção 1, 4 jan. 2007.

BRITTO, A. C. P.; ROCHA, C. B.; TAVARES, R. A.; FERNANDES, J. M.; PIEDRAS, S. R. N.; POUHEY, J. L. O. F. Rendimento corporal e composição química do filé da viola (*Loricariichthys anus*). **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 38-44, 2014.

CHIRIFE, J.; BUERA, M. P. Water Activity, Water Glass Dynamics, and the Control of Microbiological Growth in Foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 36, n. 5, p. 465-513, 1996.

CIROLINI, A.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N.; MILANI, L. I. G.; URNAU, D.; SANTOS, B. A.; CERVO, G. D.; REZER, A. N. S. **Salame tipo italiano com culturas startes nativas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 30(Supl.1): 171-179, 2010.

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

CORREIA, R.T.P.; MENDONÇA, S.C.; LIMA, M.L.; SILVA, P.D. **Avaliação química e sensorial de lingüiça de pescado tipo frescal**. Boletim do CEPPA, v.19, n.2, p.183-192, 2001.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2007. 239p.

EL-SAYED, A. F. M. **Tilapia Culture**. CABI publishing, CAB International, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom, 2006. 277p.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **O estado da pesca mundial e da aquicultura 2012 (176 p.)**. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i2727e.pdf>>. Acesso: 20 de Outubro de 2017.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **Utilização de peixe 2005**. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/utilization_trade/en>. Acesso: 20 de outubro de 2017.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **O consumo global de peixes per capita sobe acima de 20 quilos por ano**. 2016 Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/421871/icode/>>. Acesso: 20 de outubro de 2017

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO, **Produção de peixes no Brasil cresce com apoio de pesquisas da Embrapa**. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-de-peixes-no-brasil-cresce-com-apoio-de-pesquisas-da-embrapa>>. Acesso: 20 de Outubro de 2017.

FIB - FOOD INGREDIENTS BRASIL. Propriedades funcionais das proteínas do peixe. **Revista Fi**, n. 8, 2009. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/100.pdf>>. Acesso: 20 de Outubro de 2017.

FILHO, P. R. C. O. **Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo**. Tese Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. 115 f. Jacotibal, 2009.

FISHER, P.; MELLETT, F. D.; HOFFMAN, L. C. **Halothane genotype and pork quality. Comminuted meat products derived from the three halothane genotypes**. Meat Science, v.54, n.1, p.113-117, 2000.

FOGAÇA, F.H.S.; LEGAT, A.P.; PEREIRA, A.M.L.; LEGAT, J. F. A. **Métodos para análise de pescados**. Teresina: Embrapa, 2009. 39p.

GARCIA, A.; IZQUIERDO, P.; UZCATEGUI-BRACHO, S.; FARIA, J. F.; ALLARA, M.; GARCIA, A.C. **Formulación de salchichas con atún y carne: vida útil y aceptabilidad**. Revista Científica, v.15, n.3, p.272-278, 2005.

GONÇALVES, Alex Augusto. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011. 608 p.

HOLZAPFEL, W. H. **Appropriate starter culture technologies for small- scale fermentation in developing countries**. International Journal of Food Microbiology, v.75, p. 197-212, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - **Normas Analíticas; métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. 1 ed virtual. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KAMRUZZAMAN, M.; AKTER, F.; BHUIYAN, M.M.H. **Consumer acceptance and market test of fish sausage and fish ball prepared from sea catfish, *Tachurus thalassinus***. Pakistan Journal of Biological Sciences, v.9, n.6, p.1014-1020, 2006.

KIMURA, K. S.; SOUZA, M. L. R.; GASPARINO, E.; MIKCHA, J. M. G; CHAMBÓ, A. P. S.; VERDI, R.; CORADINI, M. F.; MARQUES, D. R.; FEIHRMANN, A.; GOES, E. S. R. **Preparation of lasagnas with dried mix of tuna and tilapia**. Food Science And Technology (campinas), [s.l.], n. , p.0-8, 2017. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-457x.24816>> Acesso em: 15 de Setembro de 2017.

KUBITZA, Fernando. PORTAL MATSUDA. **A produção de tilápia no Brasil: entrevista com o Dr. Fernando Kubitza**, 2015. BBS (site). Disponível em: . Acesso em: 13 abr. 2016.

LEROY, F.; DE VUYST, L. **Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry**. Trends in Food Science & Technology, v. 15, p. 67-78, 2004.

LORENZO, J. M.; TEMPERÁN, S.; BERMÚDEZ, R.; PURR IÑOS, L.; FRANCO, D. **Effect of fat level on physicochemical and sensor y properties of dry-cured duck sausages**. Poultry Science, v.90, p.1334-1339, 2011.

LÜCKE, F. K. **Fermented meat products**. Food Research International, Oxford, v. 27, n. 3, p. 299-307, 1994.

LÜCKE, F. K. **Review: Utilization of microbes to process and preserve meat**. Meat Science, Amsterdam, v. 56, n. 2, p. 105-115, 2000.

MARENGONI, N. G.; POZZA, M. S. S.; BRAGA, G. C.; LAZZERI, D. B.; CASTILHA, L. D.; BUENO, G. W.; PASQUETTI, T. J.; POLESE, C. **Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal - Rbspa, Salvador, v. 10, n. 1, p.1-9, mar. 2009.

MEIRELLES, F.V.P.; DIONYSIO, R.B. **Alimentos: Fontes de substâncias essenciais**. 2010. Disponível em: <http://web.ccead.pucio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_alimentos.pdf>; Acesso em: 15 set. 2017.

MINOZZO, M. G. **Processamento e Conservação do Pescado**. Curitiba, 2011. Disponível em: <http://proedu.ifce.edu.br/bitstream/handle/123456789/411/Processamento_e_Conservacao_do_Pescado.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 de Outubro de 2017.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A.B.; SPOTO, M. H. F.; **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

OGAWA, M., MAIA, E.L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: VARELA, 1999, 430p.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A.; CAMBERO RODRÍGUEZ, M. I.; FERNÁNDEZ ÁLVARES, L.; GARCIA SANZ, M. L. **Tecnologia de alimentos**. 2 v. Porto Alegre : Artmed, 2005.

OSPINA, E.J.C.; SERRA, C.A.; OCHOA, O.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J.A.; FERNÁNDEZ, L. J. **Substitution of saturated fat in processed meat products: a review**. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v.52, n.2, p.113-122, 2012. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2010.493978?journalCode=bfsn20#.V2bHJGgrLIU>>. Acesso: 05 de Setembro de 2017.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V.; LANA, R. P. **Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, V.31, n.3, p 1-9, maio/junho, 2003.

PICCOLO, J. **Otimização de formulações de salsicha mista produzidas com carne de jundiá**. 2010. 134 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5681/PICCOLO,JAQUELINE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 05 set. 2017.

RAJU, C.V.; SHAMASUNDAR, B.A.; UDUPA, K.S. **The use of nisin as a preservative in fish sausage stored at ambient ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$) and refrigerated ($6 \pm 2^{\circ}\text{C}$) temperatures.** International Journal of Food Science and Technology, v.38, p.171-185, 2003.

ROCHA, C. M. C., RESENDE, E.K., ROUTLEDGE, E.A.B., LUNDSTEDT, L.M. **Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 48, n. 8, 2013.

ROSA, C. A.; FERRANDIN, D. C.; SOUSA, M. M. **Desenvolvimento de nuggets de filé e polpa de tilápia com adição de linhaça (*Linum usitatissimum* L.).** 2012. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes.** São Leopoldo: Unisinos, 1998. 216p.

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e seus derivados - técnicas de controle de qualidade.** São Paulo: Nobel, 1988. 121p.

YAPAR, A.; ATAY, S.; KAYACIER, A.; YETIM, H. **Effects of different levels of salt and phosphate on some emulsion attributes of the common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758).** Food Hydrocolloids, v.20, p.825-830, 2006.