

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

PEDRO HENRIQUE CHAVES SILVA

**EMBUTIDO CÁRNEO FERMENTADO ELABORADO COM FILÉ DE TILÁPIA
(*Oreochromis niloticus*) EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL A CARNE SUÍNA E
BOVINA**

MEDIANEIRA

2021

PEDRO HENRIQUE CHAVES SILVA

**EMBUTIDO CÁRNEO FERMENTADO ELABORADO COM FILÉ DE TILÁPIA
(*Oreochromis niloticus*) EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL A CARNE SUÍNA E
BOVINA**

**Fermented sausage elaborated with tilapia fillet (*Oreochromis niloticus*) in
partial replacement of pork and beef.**

Trabalho de conclusão de curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador: Profº Dr. Valdemar Padilha Feltrin

Coorientador: Profª Drª. Denise Pastore de Lima

MEDIANEIRA

2021



Pedro Henrique Chaves Silva

**EMBUTIDO CÁRNEO FERMENTADO ELABORADO COM FILÉ DE TILÁPIA
(*Oreochromis niloticus*) EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL A CARNE SUÍNA E
BOVINA.**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado às 09:30 horas do dia 12 de Agosto de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro 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.

Profº Orientador Drº. Valdemar Padilha Feltrin

Profª Coorientadora Drª. Denise Pastore de Lima

Membro da banca: Profª Drª. Marinês Paula Corso

Membro da banca: Profª Drª. Rosana Aparecida da Silva Buzanello

Aluno: Pedro Henrique Chaves Silva

Medianeira, dia 24 de Agosto de 2021.

“O termo de aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso.”

Dedico aos meus pais, irmãos e amigos que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me proporcionado chegar até aqui com muita saúde, sem Ele nada seria possível.

Agradeço aos meus pais e meus irmãos por todo o suporte e amor que me deram, por não medirem esforços para me auxiliarem na realização dos meus sonhos.

Aos meus amigos e minha namorada por serem um refúgio, nesses anos de faculdade se tornaram uma família, onde pude compartilhar felicidades, angústias e afeto.

Agradeço ao meu professor orientador Valdemar Padilha e professora coorientadora Denise pela orientação, pelo auxílio na realização das análises e principalmente por confiarem na minha ideia.

Obrigado.

RESUMO

O consumo de pescado no Brasil vem crescendo constantemente em percentuais superiores a outras carnes. O pescado possui alto valor nutritivo, com todos os aminoácidos essenciais, alta digestibilidade e importantes teores de vitaminas A, D, E e K, cálcio e fósforo. Com o intuito de incentivar o consumo de pescado atrelado à elaboração de um novo produto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver embutido cárneo fermentado a partir da formulação de “salame tipo hamburguês” substituindo carne suína ou bovina por carne de pescado, esperando o sucesso do desenvolvimento do mesmo quanto a segurança alimentar e composição físico-química. Para a efetivação do presente estudo, foram realizadas análises microbiológicas, físico-químicas e instrumentais. Os resultados das análises apresentaram-se dentro dos padrões preconizados por legislações vigentes. As duas formulações apresentaram bons parâmetros de textura, teores de proteína e gordura, indicando que a substituição parcial da carne bovina ou suína resulta em um produto de alta qualidade com alto teor de proteína e com menores teores de gordura comparado com salames convencionais.

Palavras-chave: Pescados-processamento; fermentação; aditivos; saúde.

ABSTRACT

The fish consumption in Brazil has been constantly growing in superior percentages than other meats. The fish has high nutritive value, with all essential amino acids, high digestibility and important content of vitamins A, D, E and K, calcium and phosphor. In order to encourage the fish consumption linked to a new product elaboration, the objective of the present work was developing a fermented meat sausage from the formulation of "hamburguês type salami" replacing pork or beef for fish meat, expecting the success of its development as of food safety and physicochemical composition. To carry out this study, microbiological, physicochemical and instrumental analyzes were performed. The result of the analyzes were presented within the standards recommended by current legislation. Both formulations had good texture parameters, protein and fat content, indicating that the partial replacement of beef or pork results in a high-quality product with high protein content and with less fat content compared with ordinary salami.

Keywords: Fish processing; fermentation; additives; health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de processamento dos salames tipo hamburguês.....	20
Figura 2: Formulações após o embutimento.....	24
Figura 3: Formulação S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia) após maturação	24
Figura 4: Formulação B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia) após maturação.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição química (média de seis repetições) de carcaças de tilápias da linhagem comercial em três diferentes estágios do desenvolvimento (idade).....	15
Tabela 2: Análise da composição centesimal das diferentes formulações dos embutidos “tipo salame”	16
Tabela 3: Formulações dos embutidos tipo “salame hamburguês”.....	20
Tabela 4: Parâmetros de Temperatura e Umidade Relativa do Ar na Câmara de Maturação.....	21
Tabela 5: Rendimento obtido das formulações após o processo de maturação....	25
Tabela 6: Comparativo dos resultados de <i>Estafilococos</i> coagulase positiva, <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> spp. e Clostrídios Sulfito Redutores com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 60, de dezembro de 2019 da ANVISA.....	26
Tabela 7: Análise de composição centesimal das amostras dos embutidos cárneos fermentados.....	27
Tabela 8: Médias das análises de resistência ao corte no texturômetro, pH e atividade de água.....	29

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1	CONSUMO DE PESCADO	13
3.2	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PESCADO.....	13
3.3	TILÁPIA DO NILO	14
3.4	EMBUTIDOS	15
3.5	PRINCÍPIOS DA FERMENTAÇÃO EM CARNES	16
3.6	SALAMES	17
3.6.1	Sais de cura	18
3.6.2	Culturas <i>starters</i>	18
4.	MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1	MATERIAL	19
4.2	MÉTODOS	19
4.2.1	Formulação do Salame	19
4.2.2	Processamento dos Embutidos.....	20
4.2.3	Rendimento	22
4.2.4	Análises Microbiológicas	22
4.2.5	Análises Físico-químicas.....	23
4.2.6	Análises Instrumentais	23
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5.1	RENDIMENTO	24
5.2	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	26
5.3	ANÁLISES DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....	27
5.4	ANÁLISES INSTRUMENTAIS	29
6.	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

A ingestão de peixe no Brasil varia em torno de 10 kg *per capita* ano, valor menor do que é recomendado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) como ideal, que é de 12 kg ano, mas o consumo de pescados vem crescendo ano a ano e em percentuais superiores a outras carnes, como a bovina e de frango, que são as mais consumidas hoje no Brasil, segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB, 2018).

Conforme a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA, 2020) o pescado tem alto valor nutritivo, com importantes teores de vitaminas A, D, E e K, cálcio e fósforo. A carne de pescado apresenta boa digestibilidade por conter menos tecido conjuntivo (3%) em comparação com a de mamíferos (17%) (NEIVA, 2009).

Mediante a Instrução Normativa nº 22 de 2000, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define Salame tipo Hamburguês, o produto cárneo industrializado, elaborado de carnes suínas ou suínas e bovinas, adicionado de ingredientes, com granulometria média entre 3 e 6 mm embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado, fermentado, maturado, e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação (BRASIL, 2000).

Neste contexto, torna-se pertinente a elaboração de um produto cárneo substituindo uma das matérias-primas por pescado para se obter um alimento mais saudável, com alto valor nutricional, menor percentual de gordura e boa aceitação sensorial por parte dos consumidores.

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar duas formulações de embutido cárneo fermentado, onde o filé de tilápia substituirá em uma formulação a carne suína e na outra a carne bovina com intuito de analisar os resultados quanto as análises de composição química e verificar se estão de acordo com os padrões de identidade e qualidade exigidos pela legislação vigente.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um embutido fermentado a partir da formulação de “salame tipo hamburguês” substituindo parcialmente a carne suína ou bovina por carne de pescado, a fim de avaliar suas propriedades físico-químicas e microbiológicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar duas formulações a partir de uma formulação base de “salame tipo hamburguês”, (1) com a substituição da carne bovina por filé de tilápia (20% toucinho suíno, 40% carne suína e 40% filé de tilápia) e (2) substituição da carne suína por filé de tilápia (20% toucinho suíno, 40% carne bovina e 40% filé de tilápia);
- Avaliar a qualidade microbiológica dos salames por meio das análises de Estafilococos coagulase positiva, Coliformes totais ou a 35°C, Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, pesquisa de *Salmonella spp.* e Clostrídios sulfito redutores;
- Determinar a composição química dos salames (teor de proteína, lipídios, umidade e cinzas);
- Realizar análises instrumentais de atividade de água (A_w), pH e textura;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CONSUMO DE PESCADO

No Brasil, tanto a produção quanto o consumo de pescado, vêm aumentando ano a ano e segundo dados da Associação Brasileira da Piscicultura, a produção de pescado em 2019 atingiu 758006 toneladas tendo um crescimento de 4,9% em relação à 2018 (PEIXE BR, 2020).

O consumo de pescado atingiu 20,5 kg per capita em 2018 a nível mundial, ultrapassando o consumo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) de 12 kg per capita ano. Há diferença considerável do consumo do Brasil de 10 kg per capita ano para de outros lugares do mundo como o Continente Asiático que consome 24 kg per capita ano e América do Norte 21,6 kg per capita ano (SOFIA,2020).

Ordóñez et al. (2005) afirma que o pescado corresponde uma das principais fontes de proteínas na alimentação humana, sendo utilizado também na indústria de óleos, rações, farinha de peixe e outros produtos de alto valor comercial.

A Alltech do Brasil membro da Associação Brasileira da Piscicultura concorda junto aos outros filiados, que o mercado seja afetado positivamente pelo recente aumento dos preços das carnes bovina, suína e de aves, o que pode impulsionar o maior consumo de pescado no Brasil (PEIXE BR, 2020).

3.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PESCADO

O conhecimento da composição centesimal dos peixes é necessário para o aumento de sua aceitação como alimento alternativo e competir com outras fontes proteicas largamente utilizadas, como as carnes bovina, suína e de aves (BRITTO et al., 2014).

De acordo com o decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se por pescado os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os répteis, os equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017).

Segundo Sales et al. (2013), os constituintes químicos no pescado variam entre diferentes espécies, e mesmo, entre indivíduos de mesma espécie, em função da época e local de captura, habitat, sexo, idade, entre outros fatores. A parte comestível do pescado tem como principal componente a água, que varia entre 64 a 90%, seguido de proteínas 8 a 23%, gorduras 0,5 a 25%, carboidratos não chegam a 1% e sais minerais variam de 1 a 2% (BADOLATO et al., 1994).

A carne de pescado apresenta todos os aminoácidos essenciais e tem alto teor de lisina, um aminoácido principador do processo digestivo e fundamental na dieta brasileira à base de arroz. A digestibilidade é alta, acima de 95%, de acordo com a espécie, e superior à das carnes em geral e à do leite, devido à mínima quantidade de tecido conjuntivo (SOARES et al., 2012).

3.3 TILÁPIA DO NILO

De acordo com a Associação Brasileira da Piscicultura, com produção de 432149 toneladas, a tilápia representou 57% de toda a Piscicultura brasileira em 2019. Em 2018, a espécie participou com 54,1%. O resultado de 2019 foi 7,96% superior ao de 2018, comprovando a preferência nacional pela espécie (PEIXE BR, 2020).

Atualmente, existem aproximadamente 70 espécies de tilápias distribuídas em quatro gêneros: *Oreochromis*, *Sarotherodon*, *Tillapia* e *Danakilia*. Entre as profusas espécies de tilápia, a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a mais comum na aquicultura mundial e no Brasil (BARRERO-LOPERA et al., 2011).

De acordo com Martins et. al. (2009), a qualidade da carne da tilápia e o seu crescimento acelerado são as principais características que têm levado ao maior interesse de produtores e consumidores por essa espécie. Os autores

realizaram um estudo para avaliar os principais componentes da carne de tilápia, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Composição química (média de seis repetições) de carcaças de tilápias da linhagem comercial em três diferentes estágios do desenvolvimento (idade).

Idade (dias)	Umidade (%)	Minerais (%)	Gorduras Totais (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Energia (kcal/100g)
34	80,53 a *	2,99 a	3,09 a	10,19 a	3,21 a	81,35 a
76	75,58 b	3,43 a	7,81b	10,37 a	2,79 a	123,02 b
116	72,35 c	3,53 a	8,77c	10,39 a	4,98 b	140,34 c

*médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna correspondem a diferenças significativas ($p < 0,05$).

Fonte: Martins et. al. (2009).

Com Tabela 1 é possível observar o aumento de minerais, gorduras, carboidratos e energia ao longo do crescimento da tilápia.

Muitos estudos têm sido elaborados como forma de valorização e aproveitamento desta fonte de nutrientes de alta qualidade, visando objetivar o aumento do consumo de pescado, 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), preparação de lasanha (KIMURA et al., 2016) e no desenvolvimento de embutido tipo “salame” (SANTOS, 2018).

3.4 EMBUTIDOS

De acordo com a definição, pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), embutidos são os produtos cárneos elaborados com carne ou com órgãos comestíveis, curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório a tripa, a bexiga ou outra membrana animal (BRASIL, 2017).

Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pela instrução normativa nº 22, de 31 de julho de 2000 as características físico-químicas do salame são: atividade de água A_w (máx.) 0,90; umidade (máx.) 40%; gordura (máx.) 35% e proteína (mín.) 20% (BRASIL, 2000).

Em um estudo proposto por Santos (2018) foi desenvolvido um embutido fermentado tipo salame de filé de tilápia com adição de diferentes concentrações de toucinho suíno, a fim de avaliar suas propriedades químicas e a aceitabilidade. Os resultados da composição química são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: 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: Santos (2018).

Com os resultados que são apresentados na Tabela 2, observa-se que a formulação F1 apresentou maior teor de cinzas, e menor teor de lipídios. A formulação F4 apresentou menores teores de umidade, proteína, e cinzas, e maior quantidade de lipídeos. As composições F1 e F2 não respeitaram a umidade máxima estabelecida pelo MAPA de 40%, todas formulações respeitaram a quantidade de lipídios máxima de 35% e também de proteína mínima de 20% (BRASIL, 2000).

3.5 PRINCÍPIOS DA FERMENTAÇÃO EM CARNES

A fermentação é uma das técnicas de preservação, dependente de atividade de microrganismos, mais antigas conhecidas. O processo de fermentação compreende a metabolização de carboidratos para originar substâncias que podem inibir a multiplicação e a sobrevivência de microrganismos indesejáveis em alimentos e bebidas (ROSS et. al., 2002).

As bactérias ácido lácticas, pertencentes aos gêneros *Lactococcus* spp., *Lactobacillus* spp., *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Leuconostoc* spp. e *Pediococcus* spp., são as mais aplicadas no processamento de alimentos e bebidas, em razão da sua habilidade de diminuir o pH do meio e gerar compostos

antimicrobianos, além de modificar positivamente as características sensoriais do alimento (VERLUYTEN et. al., 2003).

A fermentação é um método simples de conservação da carne e produtos cárneos. Tem a vantagem da criação de produtos específicos com bom aroma. A produção de ácido abaixando o pH e produção de bacteriocinas isoladas ou em combinação com culturas *starters* são responsáveis por prevenir o crescimento de patogênicos de origem alimentar e microrganismos deteriorantes na carne. A carne está sujeita ao crescimento de vários microrganismos que não são aceitos em carnes cruas ou produtos cárneos. Os microrganismos de importância ao decorrer da fermentação e maturação de embutidos cárneos fermentados são Gram positivos e em forma de haste, que pertencem aos gêneros *Lactobacillus*, *Micrococcus* e *Staphylococcus*. A flora de muitos embutidos secos ao ar livre consistem principalmente em moldes do gênero *Penicillium* que protege os produtos e confere-lhes aromas típicos (ISMAIL et. al., 2009).

3.6 SALAMES

Os salames são produzidos com diferentes técnicas e nos variados tipos, entre eles o salame tipo hamburguês. São elaborados com carnes e gorduras cortadas e picadas, às quais se incorporam especiarias, aditivos e condimentos autorizados, e submetidos a um processo de fermentação microbiana que leva a acidificação pelo acúmulo de ácido láctico, e as complexas reações bioquímicas ocorridas durante o processo de maturação (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Consoante a Instrução Normativa nº 22 do MAPA, 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 (BRASIL, 2000).

Mediante a Instrução Normativa nº 22 de 2000, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define Salame tipo Hamburguês, o produto cárneo industrializado, elaborado de carnes suínas ou suínas e bovinas, adicionado de ingredientes, com granulometria média entre 3 e 6 mm embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado, fermentado, maturado, e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação (BRASIL, 2000).

Deste modo, 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).

Os aditivos intencionais que podem ser inseridos são: vinho, condimentos, aromas e especiarias e substâncias glaceantes (revestimento externo). E enfim, são adicionados coadjuvantes de tecnologia, correspondendo às culturas *starters*, responsáveis pela maturação do produto e caracterização de cor e sabor.

3.6.1 Sais de cura

Os sais de cura (nitrito e/ou nitrato de sódio ou potássio) são adicionados ao salame com o objetivo de adquirir 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 quantidade máxima permitida perante sua dosagem, onde são descritos e documentados pela RDC nº 272 da ANVISA (BRASIL, 2019), onde para nitrito de sódio são permitidos 0,015 g por 100 g de produto, nitrito de potássio 0,015 g por 100 g, nitrato de sódio 0,03g por 100 g e nitrato de potássio de 0,03 g por 100 g.

3.6.2 Culturas *starters*

As culturas de microrganismos, puras ou mistas, chamadas culturas *starters*, são aquelas que estão à disposição do comércio, especialmente nas formas congelada ou liofilizada, que são selecionadas de acordo com a finalidade do uso. Quando adicionadas em produtos fermentados, permitem uma maior uniformidade, reduzem o tempo de fermentação, aumentam o tempo de conservação e conferem características sensoriais desejáveis (VEDOVATTO et al. 2019).

É muito importante a quantidade a ser adicionada à massa cárnea no uso das culturas *starters*, pois o número de microrganismos do *starter* deve superar em dois ciclos logarítmicos o número de microrganismos das carnes utilizadas como matéria-prima. Como o número máximo de microrganismos mesófilos aeróbios (contagem total) aceitáveis na carne refrigerada é de 10^6 UFC g^{-1} , geralmente, utiliza-se 10^8 UFC g^{-1} de microrganismos da cultura *starter* (TERRA, 1998). Esse grande predomínio dos microrganismos úteis sobre os contaminantes é a condição indispensável para obtenção de um produto de qualidade e seguro para o consumo humano.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Para a elaboração das formulações foram utilizadas as seguintes matérias-primas: filé de tilápia do Nilo, lombo suíno, contra filé bovino, toucinho suíno, cura, antioxidante (Acido cítrico e Eritorbato de Sódio), cultura *starter* (EAT RIPENING GY2, Lallemand), sal, pimenta preta em grãos, pimenta branca em pó, páprica defumada, alho desidratado em flocos, noz-moscada e açúcar. Para embutimento dos salames foi utilizado envoltório de colágeno de calibre de 60 mm. Os ingredientes cárneos e toucinho suíno foram adquiridos em comércio local, já os aditivos e especiarias foram adquiridos através do site: charcutaria.org.

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 RDC nº 272 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2019).

4.2.1 Formulação do Salame

Foram elaboradas duas formulações de “salame tipo hamburguês”, identificadas como S e B, onde na formulação S foram adicionados toucinho, carne

suína e filé de tilápia e na formulação B houve adição de toucinho, carne bovina e filé de tilápia. Os demais ingredientes se mantiveram constantes (Tabela 3).

Tabela 3: Formulações dos embutidos a partir da formulação de “salame tipo hamburuês”.

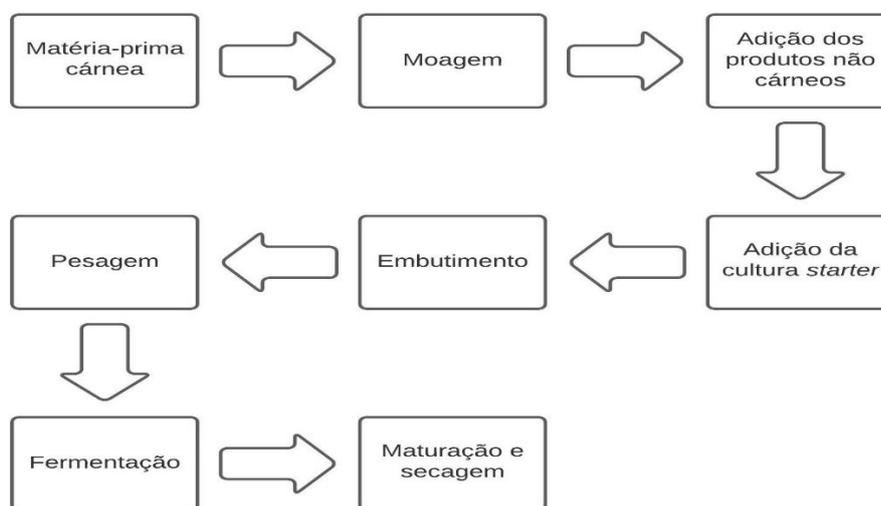
Matérias-primas/Ingredientes	Formulação S (%)	Formulação B (%)
Lombo suíno	38,62	-
Contra filé bovino	-	38,62
Filé de tilápia	38,62	38,62
Toucinho suíno	19,31	19,31
Sal	2,03	2,03
Pimenta preta	0,05	0,05
Pimenta branca	0,05	0,05
Páprica defumada	0,1	0,1
Alho desidratado	0,19	0,19
Noz-moscada	0,05	0,05
Açúcar	0,48	0,48
Cultura <i>starter</i>	0,02	0,02
Antioxidante	0,24	0,24
Cura	0,24	0,24
Total da formulação	100,00	100,00

Fonte: Autoria própria (2021).

4.2.2 Processamento dos Embutidos

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

Figura 1: Fluxograma de processamento dos salames tipo hamburuês.



Fonte: Adaptado de SANTOS (2018).

Para formulação S, o toucinho, o lombo suíno e a tilápia foram resfriados 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*. Já para a segunda formulação B o lombo suíno foi substituído por contra filé bovino.

Para as formulações S e B, as etapas a seguir foram as mesmas.

Após a moagem, as carnes foram misturadas às matérias-primas não cárneas, que 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 ficaram em repouso por cerca de 30 minutos, pois as mesmas são comercializadas liofilizadas e assim devem ser reativadas antes de sua aplicação (TERRA, 1998).

O processo de embutimento foi realizado em uma embutidora manual em envoltórios de colágeno com diâmetro de 60 mm, de maneira que todas as formulações apresentaram 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 fria com temperatura controlada de 4 °C por 2 dias até serem dirigidas à sala de maturação de uma unidade industrial, onde a umidade de ar da câmara e a temperatura foram monitoradas durante todo o processo de maturação, conforme descrito na Tabela 4:

Tabela 4: Parâmetros de Temperatura e Umidade Relativa do Ar na Câmara de Maturação.

Dia	Horas	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)	
		Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
1	13:20	25	27	85	95
3	09:40	14	16	70	76
10	09:55	14	16	76	80
17	08:22	14	16	74	80
24	08:34	14	16	74	80

Fonte: Autoria própria (2021).

Após 24 dias de maturação, os produtos foram lavados e armazenados em um refrigerador com temperatura controlada até o momento da coleta para análises pré-definidas neste trabalho.

Foram obtidas doze peças da formulação S e onze peças da formulação B, nas quais foram pesadas em balança semi analítica. Após a pesagem, foram realizadas as análises microbiológicas, instrumentais e físico-químicas.

4.2.3 Rendimento

O rendimento foi calculado após a maturação e secagem do salame, utilizando a Equação 1:

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

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 foram realizadas de acordo com o estabelecido para produtos embutidos pela Instrução Normativa nº 60, de dezembro de 2019 da ANVISA (BRASIL,2019).

Foram realizadas análises de coliformes totais a 35 °C, termotolerantes ou coliformes a 45 °C, Estafilococos coagulase positiva, pesquisa de *Salmonella spp.* em 25 g, *Escherichia coli* e contagem de Clostrídios Sulfito Redutores, conforme metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2018 do MAPA (BRASIL, 2018).

4.2.5 Análises Físico-químicas

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 umidade e cinzas, já proteínas e gorduras foram avaliadas em duplicata, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O teor de lipídeos foi determinado de acordo com a metodologia *Application Note FOSS KJELTEC AN 300* e ISO 1871 (2009).

A umidade foi determinada por meio de secagem em estufa de secagem CIENLAB a 105 °C até a obtenção de peso constante.

O teor de proteínas foi determinado utilizando a metodologia ISO 1443 (1973), *Application Note FOSS ASN 3131*.

A determinação de cinzas foi realizada pela carbonização das amostras seguida de incineração em forno mufla a 550 °C (IAL, 2008).

4.2.6 Análises Instrumentais

A determinação de pH foi realizada conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

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

A maciez das amostras foi estimada por meio da medida de força de cisalhamento, utilizando texturômetro universal modelo TATX-2i, equipado com lâmina Warner Bratzler. As amostras foram cortadas nas dimensões de 1,0 x 2,0 x 2,0 cm (altura x largura x comprimento).

Os dados referentes às análises físico-químicas e instrumentais foram submetidos ao Teste Z ($p \leq 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 RENDIMENTO

As duas formulações após o embutimento são apresentadas na Figura 2.

Figura 2: Formulações após o embutimento.



Fonte: Autoria própria (2021).

A formulação B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia) apresentou coloração mais avermelhada que a formulação S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia) devido ao maior teor de mioglobina em sua composição.

As formulações após o processo de maturação estão dispostas nas Figuras 3 e 4.

Figura 3: Formulação S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia) após maturação.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 4: Formulação B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia) após maturação.



Fonte: Autoria própria (2021).

Ambas as formulações após a maturação apresentaram crescimento externo de *Penicillium nalgiovense*, um fungo que ajuda a controlar o crescimento de outros microrganismos na superfície do salame.

A formulação B também manteve coloração mais escura que a formulação S após a maturação.

Tabela 5: Rendimento obtido das formulações após o processo de maturação.

Formulação	Rendimento (%)
S	49,79
B	51,95

Formulações: S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia) e B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia).

Fonte: Autoria própria (2021).

A perda de peso das formulações após o processo de maturação foram relativamente altas quando comparado com outros embutidos cárneos feitos apenas de carne suína ou salames convencionais e pode ser justificado através da composição química da Tilápia que possui como principal componente, a água, tendo a variação da parte comestível entre 72,35 a 80,53% (MARTINS et al., 2009).

5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para a avaliação da qualidade microbiológica dos salames, a Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de vigilância Sanitária – ANVISA estabelece como padrão para salame as tolerâncias para amostras de embutidos apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Comparativo dos resultados de coliformes 35°C, Coliformes Termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* spp. e Clostrídios Sulfito Redutores com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 60 da ANVISA.

Tolerância para amostra indicativa	S	B
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g) (Tolerância: 10 ² a 10 ³)	<10 ²	<10 ²
<i>Salmonella</i> spp/25g (Tolerância: Ausência)	Ausência	Ausência
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g) (Tolerância: <10 a 10 ²)	<10	<10
Clostrídios Sulfito Redutores (UFC/g) (Tolerância: não estabelecido na IN 60/2019)	<10	<10
Coliformes totais a 35°C (NMP/g) (Tolerância: não estabelecido na IN 60/2019)	<3	<3
Coliformes termotolerantes a 45°C (NMP/g) (Tolerância: não estabelecido na IN 60/2019)	<3	<3

Formulações: S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia) e B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia).

NMP: Número mais provável.

UFC: Unidade formadora de colônias.

Fonte: Autoria própria (2021).

Durante a contagem preliminar de colônias de Estafilococos coagulase positiva notou-se o crescimento de unidades formadoras de colônias nas placas de petri contendo Ágar Baird-Parker, mas quando submetido ao caldo BHI e posteriormente adicionado de Coagulase Plasma EDTA, obteve-se resultado negativo para teste de coagulase. O motivo do crescimento nas placas de petri foi provavelmente devido a composição da cultura *starter* que continha *Staphylococcus xylosus* e *Staphylococcus carnosus*.

Os resultados das análises microbiológicas apresentaram-se dentro dos padrões preconizados por legislações vigentes, demonstrando a eficácia do processo produtivo do embutido devido a adição de sal de cura, ação inibidora da

cultura *starter* sobre microrganismos indesejáveis, processo de fermentação e maturação.

5.3 ANÁLISES DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Destacando que não há legislação para produto cárneo fermentado com carne de pescado, foi utilizado a legislação do salame para comparação.

Para as análises físico-químicas, as amostras para umidade e cinzas foram feitas em triplicata e as amostras para proteína e gordura em duplicata. Os resultados obtidos de umidade, cinzas, lipídios e proteínas das amostras de embutido cárneo fermentado elaborado com filé de tilápia em substituição à carne suína e bovina, são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Análise de composição centesimal das amostras dos embutidos cárneos fermentados.

Formulação	Umidade (%)	Proteínas (%)	Lipídios (%)	Cinzas (%)
S	34,66±0,61 ^a	35,50±1,86 ^a	22,37±0,26 ^a	6,33±0,11 ^a
B	35,26±0,75 ^a	32,31±0,87 ^b	26,94±1,45 ^b	7,46±0,46 ^b

Formulações: S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia) e B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia); Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste-z.

Fonte: Autoria própria (2021).

Comparando as médias de porcentagem de umidade obtidas, foi possível observar que não houve diferença significativa entre as formulações em um nível de confiança de 95%.

O teor de umidade de ambas as formulações atenderam a porcentagem máxima de 40% estabelecida pela Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000 para estarem dentro dos padrões mínimos de identidade e qualidade para este embutido cárneo fermentado denominado Salame.

O resultado obtido pela comparação dos valores de proteínas entre as duas formulações apresentou diferença significativa entre as formulações em um nível de confiança de 95%.

As duas formulações tiveram porcentagem de proteína superior ao valor mínimo de proteína estabelecido pelo MAPA de 20%. Um estudo realizado por

Santos (2018), onde se desenvolveu um salame tipo milano de tilápia, obteve-se valores médios de proteína de 31,64%, mostrando que é possível ter um produto embutido cárneo fermentado tipo Salame elaborado com filé de tilápia dentro dos padrões de identidade e qualidade preconizados pela legislação.

Um estudo realizado por Silva et. al (2011) comparando salames coloniais comercializados no município de Toledo, Estado do Paraná com salame industrial de uma marca conhecida nacionalmente, obteve-se uma média de resultado para teor de proteína no salame industrializado de 28,0%. No presente estudo os teores de proteínas foram superiores aos estudos citados acima.

Estes valores de proteína elevados tanto no presente estudo quanto no estudo realizado por Santos (2018) podem ser justificados pela composição da matéria-prima, já que a tilápia é considerada um peixe de baixo teor de gordura e um ótimo substituto proteico por apresentar bons teores de proteína em sua composição.

Os resultados de porcentagens de lipídios apresentaram diferença significativa com uma confiança de 95%. O teor de gordura da formulação B foi maior que a formulação S.

No estudo citado acima realizado por Silva et. al. (2011) o teor de gordura da marca industrializada analisada foi de 29,0% enquanto para o presente estudo os teores foram de 22,37% para formulação S e 26,94% para formulação B. Comparando com as porcentagens podemos verificar que o embutido elaborado com pescado em substituição parcial a carne bovina e suína, possui menor teor de lipídios, fazendo com que o embutido elaborado com pescado seja mais saudável e menos energético.

Um estudo feito por Bragagnolo et. al. (2002) sobre o teor de lipídios totais em cortes da carne suína obteve uma média de resultado de 3% de gordura para o lombo suíno, músculo *Longissimus dorsi* e em outro estudo feito por Arboitte et. al. (2011) sobre a qualidade da carne do músculo *Longissimus dorsi* de novilhos *Abardeen Angus* obteve um resultado médio para lipídios de 3,96 %.

Os estudos citados acima justificam o maior teor de gordura na formulação B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia) em relação à formulação S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia).

Os resultados obtidos para análise centesimal de cinzas apresentaram diferença significativa a nível de confiança de 95% e foram de 6,33% e 7,46%. Estes resultados foram similares aos obtidos por Santos (2018) na formulação F4 elaborado com 20% de toucinho suíno.

5.4 ANÁLISES INSTRUMENTAIS

Os resultados das análises estão descritos na Tabela 8.

Tabela 8: Médias das análises de resistência ao corte no texturômetro, pH e atividade de água.

Formulação	Força de Cisalhamento (N)	pH	Atividade de Água
S	51,23±7,17 ^a	5,13±0,09 ^a	0,876±0,001 ^a
B	71,63±8,72 ^b	5,12±0,05 ^a	0,848±0,002 ^b

Formulações: S (embutido cárneo fermentado com lombo suíno e tilápia) e B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia); Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste-z.

Fonte: Autoria própria (2021).

Ao se obter os resultados de força de cisalhamento, percebe-se que na formulação B (embutido cárneo fermentado com contra filé bovino e tilápia) foi necessário aplicar maior força para realizar o corte da amostra devido justamente à composição da formulação, pois a carne bovina é mais firme que a carne suína.

Em um estudo feito por Restle et. al. (1999) para avaliar a força de cisalhamento da carne bovina do genótipo Hereford em função de porcentagens do genótipo Nelore, onde obteve-se os resultados para 25% Nelore com 81,61 N, para 50% Nelore com 81,22 N e para 75% Nelore de 92,11 N.

Em outro estudo, realizado por Caldara et. al. (2012), para carne suína do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a vértebra torácica, obteve-se o resultado para força de cisalhamento de 54,05 N.

Comparando os resultados dos dois estudos, um feito para carne bovina e outro para carne suína, observa-se que a carne suína é mais macia que a carne

bovina justificando o resultado do presente estudo, já que a formulação que apresentou maior maciez foi a S que contém carne suína em sua composição.

Um estudo realizado por Lima (2017), para avaliação da substituição de xarope de glicose por dextrose anidra e monoidratada no tempo de maturação de salame obteve resultado médio para força de cisalhamento para formulação padrão de salame tipo italiano de 62,88 N.

Comparando o resultado do estudo citado acima com o do presente estudo pode-se observar que a formulação S apresentou força de cisalhamento menor que um salame tipo italiano comum e a formulação B apresentou força de cisalhamento maior.

Os resultados de pH das duas formulações foram similares, não apresentando diferença significativa entre elas (p -valor = 0,83). Ambas as formulações estão de acordo com um estudo realizado por Ambrosiadis et. al. (2004) em que o autor destaca os valores de pH para salames tradicionais que variam entre 4,67 e 6,09.

O resultado de atividade de água das formulações apresentaram diferença significativa com um nível de confiança de 95%, sendo superior na formulação S. Ambas as formulações atenderam o valor máximo de 0,90 determinados na Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000 (BRASIL, 2000).

6. CONCLUSÃO

Os produtos elaborados neste trabalho, com a substituição parcial da carne suína e bovina por carne de pescado, manteve-se dentro dos padrões especificados pelas legislações vigentes, apresentou maior teor de proteína e menor teor de gordura que outros salames industriais comercializados nacionalmente, mostrando a eficácia da substituição para adquirir um produto mais proteico, menos gorduroso e mais saudável.

Sugestão para trabalhos futuros a realização de análise sensorial a partir da formulação descrita no trabalho para avaliar as características sensoriais de sabor, cor, odor e maciez por parte dos julgadores.

REFERÊNCIAS

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.

APTA. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. **Conheça a importância de se alimentar com pescado**. 2020. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/noticias/conhe%C3%A7a-a-import%C3%A2ncia-de-se-alimentar-com-pescado?highlight=WyJwZXNjYWVliwidGVtliwiYWx0byIsInZhbG9yIiwibnV0cmI0aXZvliwicGVzY2FkbyB0ZW0iLCJ0ZW0gYWx0byIsInRcdTAwZWFlIGFsdG8gdmFsb3liLCJhbHRvIHZhbG9yIiwYX0byB2YWxvciBudXRyaXRpdM8iLCJ2YWxvciBudXRyaXRpdM8iXQ==> >. Acesso em 03 de setembro de 2020.

ARBOITTE, M. Z.; BRONDANI, I. L.; DESCHAMPS, F. C.; BERTOLDI, F. C.; FILHO, D. C. A.; SEGABINAZZI, L. R. Qualidade da carne do músculo *longissimus dorsi* de novilhos superjovens Aberdeen Angus de biótipo pequeno e médio abatidos com o mesmo estágio de acabamento na carcaça. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 191-198, 2011.

BADOLATO, E. S. G.; Carvalho, J.B.; MELO, M.R.P.A.; TAVARES, M.; Campos, N.C.; PIMENTEL, S.A.; MORAI, C. (1994). Composição centesimal, de ácidos graxos e valor calórico de cinco espécies de peixes marinhos nas diferentes estações do ano. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 54, n. 1, p. 27- 35, 1994.

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.

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

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA. D.B. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 22(1): 98-1043, jan.-abr. 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2019, p. 133.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2018. **Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2018, p. 9. Disponível em: <http://www.iagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/12/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-30_-DE-26-DE-JUNHO-DE-2018.pdf>. Acesso em: 23 de agosto de 2021.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22 de 31 de julho de 2000. **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 Linguiça Colonial e Pepperoni**. Diário Oficial, Brasília, 05 abr. 2000, Seção 1, p.6-10.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC nº 272, de 14 de março de 2019. **Aditivos Alimentares e Coadjuvantes**. Disponível em:

<<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2019/03/RESOLUC%CC%A7A%CC%83O-DA-DIRETORIA-COLEGIADA-RDC-N%C2%BA-272-DE-14-DE-MARC%CC%A7O-DE-2019-Dia%CC%81rio-Oficial-da-Unia%CC%83o-Imprensa-Nacional.pdf>>. Acesso em 01 de outubro de 2020.

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.

BS ISO 1871:2009. **Food and feed products. General guidelines for determination of nitrogen by kjeldahl method**. 2009.

CALDARA, F. R.; SANTOS, V. M. O.; SANTIAGO, J. C.; ALMEIDA PAZ, I. C. L.; GARCIA, R. G.; VARGAS JUNIOR, F. M.; SANTOS, L. S.; NÄÄS, I. A. Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.3, p.815-824 jul./set., 2012.

FOSS. **Application Note FOSS KJELTEC AN 300**. The determination of Nitrogen according to Kjeldahl using Block Digestion and Steam Distillation, v. 11. p. 3-12. ISMAIL, Y.; VELIOUGLU, H. M.; Fermented meat products. **Quality of Meat and Meat Products**. 2009. 17f.

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

ISO 1443:1973. **Meat and meat products – Determination of total fat content**. 1973.

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: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612017000300507&lng=en&tling=en>. Acesso em: 23 de outubro de 2020.

LIMA, M. P. **Avaliação da influência da substituição de xarope de glicose por dextrose anidra e monoidratada no tempo de maturação de salame.** 2017. 76f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Regional Integrada Do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Erechim, 2017.

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.

MARTINS, T. R.; SANTOS, V. B.; PERES, P. V.; SILVA, T. T. Variação da composição química corporal de tilápias (*Oreochromis niloticus*) com o crescimento. **Colloquium Vitae** 2009 1(2): p. 117-122. DOI: 10.5747/cv.2009.v01.n2.v017. Disponível em: <<https://revistas.unoeste.br/index.php/cv/article/view/160/554> >. Acesso em: 10 de outubro de 2020.

NEIVA, C.R.P. **Cresce interesse pelos aspectos nutricionais do pescado 2009 (5 p.).** Disponível em: <https://www.pesca.sp.gov.br/Semana_Santa.pdf>. Acesso em 15 de setembro de 2020.

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

PEIXEBR. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2020 (136 p.)**.

Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>>. Acesso em 18 de setembro de 2020.

PICCOLO, J. **Otimização de formulações de salsicha mista produzidas com carne de jundiá**. 2010. 134f. Dissertação (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B.; MULLER, L. Característica de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1245-1251, 1999.

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.

ROSS, R.P.; MORGAN, S.; HILL, C. Preservation and fermentation: past, present and future. **International Journal of Food Microbiology**, v.70, p.3-16, 2002.

SALES, R.O.; MAIA, E. L. Composição química e classes de lipídios em peixe de água doce tambaqui, *Colossoma macropomum*. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.7, n.2) p. 31 - 44 (2013). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20130009>>. Acesso em 19 de setembro de 2020.

SANTOS, C. C. C. **Desenvolvimento de embutido tipo “salame” de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) com diferentes concentrações de toucinho suíno**. 2018. 48f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Curso de Bacharelado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira, 2018.

SEAB. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Piscicultura Análise da conjuntura 2019**. 8 p. Disponível em:

<http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-11/aquicultura2019v1.pdf>. Acesso em 15 de setembro de 2020.

SILVA, C.; SAVARIZ, F. C.; FOLLMAN, H. M.; NUÑEZ, L.; CHAPLA, V. M.; SILVA, C. F. **Análise físico-química de salames coloniais comercializados no município de Toledo, Estado do Paraná**. *Acta Scientiarum. Technology*. Maringá, v. 33, n. 3, p. 331-336, 2011.

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado.

Revista Instituto Adolfo Lutz, v. 71, n. 1, p-1-10, 2012. Disponível em:

<<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v71n1/v71n1a01.pdf>>. Acesso em 15 de outubro de 2020.

SOFIA, Sea Food Brasil. **Especial Sofia 2020: Consumo mundial chega a 20,5 kg per capita/ano**. Disponível em: <<http://www.seafoodbrasil.com.br/especial-sofia-2020-consumo-mundial-chega-a-205-kg-per-capita-ano>>. Acesso em 18 de setembro de 2020.

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.

VEDOVATTO, E.; STEFFENS, C.; CANSIAN, R. L.; BACKERS, G. T.; VERLINDO, R. *Cienc. anim. bras.*, Goiânia, v.20, p. 1-24, e-47777, 2019. **Avaliação de diferentes culturas starters na elaboração de salame tipo italiano**. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cab/v20/1809-6891-cab-20-e47777.pdf>>. Acesso em: 01 de outubro de 2020.

VERLUYTEN, J.; MESSENS, W.; DE VUYST, L.D. The curing agent sodium nitrite, used in the production of fermented sausages, is less inhibiting to the bacteriocin-producing meat starter culture *Lactobacillus curvatus* LTH 1174 under anaerobic conditions. **Applied and Environmental Microbiology**, v.69, p.3833-3839, 2003.