



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DIVISÃO DE AGRICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

**Produção e caracterização físico-química e sensorial da linguça à base de
Oreochromis niloticus (tilápia) e *Clarias gariepinus* (bagre Africano)**

Monografia apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura
em Engenharia de Processamento de Alimentos

Autora: Ângela Patrício Joaquim

Tutor: António Elísio José Chivite

Lionde, Novembro de 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia sobre Produção e caracterização físico-química e sensorial da linguiça à base de *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Clarias gariepinus* (bagre africano) apresentado ao Curso de Engenharia de Processamento de Alimentos na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Processamento de Alimentos.

Tutor: António Elísio José Chivite

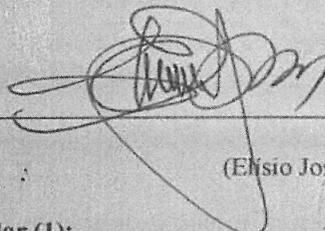
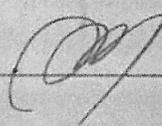
Lionde, Novembro de 2022

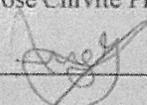


INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Ângela Patrício Joaquim, " Produção e caracterização físico-química e sensorial da linguiça à base de *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Clarias gariepinus* (bagre Africano)" a ser apresentado ao curso de Engenharia de processamento de Alimentos, na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Processamento de Alimentos.

Monografia científica defendida e aprovada no dia 8 de Novembro de 2022

Tutor:  Júri 
(Elisio José Chivite PhD)

Avaliador (1): 
(Angélica Agostinho Machalela, Msc)

Avaliador (2): 
(Beito Pedro Bulo)

Lionde, Novembro de 2022

INDICE

Conteúdos	Páginas
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE TABELAS.....	iii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iii
DECLARAÇÃO	iii
1. INTRODUÇÃO.....	4
1.1. PROBLEMA E JUSTIFICATIVA DE ESTUDO	5
1.1. 1. OBJECTIVOS	6
1.1.2. Geral.....	6
1.1.3. Específicos	6
1.1.4. Hipóteses de estudo.....	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1. Pescado	7
2.1.2. Produção Mundial do Pescado.....	7
2.1.3. Aspecto Nutricional e Consumo de Pescado.....	8
2.1.3. Aproveitamento de Recursos Pesqueiros.....	9
2.2. Tilápias.....	9
2.3. Bagre-Africano	10
2.4. Composição nutricional do Pescado	11
2.5. Embutidos	12
2.5.1 Princípios da elaboração de embutidos	13
2.5.2. Embutidos de Linguiça.....	14
2.5.3. Ingredientes utilizados na produção de linguiça	15

2.5.3.1. Gordura vegetal 16

2.5.3.2.	Sal.....	16
2.5.3.3.	Cebola desidratada.....	16
2.5.3.4.	Salsa desidratada.....	17
2.5.3.5.	Alho em pó	17
2.5.3.6.	Água gelada	18
2.5.1.2.	Envoltório	20
2.6.	5. Desidratação de condimentos	21
2.5.4.	Descrição dos processos de produção de linguiça	24
2.5.4.2.	Evisceração.....	25
2.5.4.3.	Lavagem do peixe eviscerado	25
2.5.4.4.	Filetagem	26
2.5.4.5.	Moagem e Condimentação	26
2.5.4.6.	Embutimento e embalagem	26
2.6.4	Análises físico-químicas	30
2.4.1.	Humidade.....	30
2.4.2.	Lipídeos	31
2.4.3.	Proteínas.....	32
2.5	Análise Sensorial	33
2.5.1	Atributos de percepção sensorial.....	34
2.5.2	Paladar.....	34
2.5.3	Visão.....	34
2.5.4	Olfacto.....	35
2.5.5	Tacto.....	35
2.5.6	Audição	36
2.5.7.	Métodos sensoriais.....	36

2.5.8	Métodos afectivos	37
2.5.9	Testes de Preferência.....	37
2.5.10	Testes de Aceitação	38
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	39
3.1.	Local de estudo	39
3.2	Materiais e equipamentos e reagentes	40
3.2.	Colecta de material de estudo	40
3.3.	Desidratação de bolbos (cebola e alho)	41
3.3.2.	Seleccção	42
3.3.4.	Lavagem.....	42
3.3.5.	Corte.....	42
3.3.6.	Desidratação.....	42
3.4	Formulações	43
3.5.	Produção de linguiça.....	43
3.6.	Análises físico-químicas	44
3.6.2.	Lipídeos	45
3.6.3.	Proteína	45
3.7.	Análise sensorial	46
3.7.1	Teste de intenção de compra.....	46
3.8	Estabilidade físico-química (pH).....	47
3.9.	Análise Estatística.....	47
4.	RESULTADOS E DISCUSÃO	48
4.1	Análises físico-químicas de linguiça de Pescado.....	48
4.1.1	Humidade.....	48
4.1.2	Proteína	50

4.1.3. Lipídeos	51
4.2 Análise sensorial de linguiça de pescado.....	53
4.2.1 Aparência	54
4.2.2 Textura	55
4.2.3 Odor	56
4.2.5 Índice de aceitação.....	58
5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES5.....	63
5.1 Conclusão.....	63
5.2 Recomendações	64
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de etapas de desidratação de condimentos.....	22
Figura 2: Fluxograma de etapas de produção de linguiça.	25
Figura 3: Mapa do local de estudo.	39
Figura 4: Fluxograma de obtenção de condimentos desidratados (alho e cebola)	41
Figura 5: Frequência relativa percentual de Índice de aceitação de linguiça de pescado. ...	59
Figura 7: Frequência relativa de intenção de compra de linguiça de pescado	60
Figura 8: Análise de pH de linguiças elaboradas com filés de <i>Oreochromis niloticus</i> (tilápia) e <i>Clarias gariepinus</i> (bagre Africano) armazenadas sob temperatura ambiente (24°C).	61
Figura 9: Desidratação de alho	79
Figura 10: Alho desidratado	80
Figura 11: Cebola desidratada	80
Figura 12: Evisceração e filetagem de peixe bagre	81
Figura 13: Defumação de linguiça de pescado	82
Figura 14: Preparação de amostras para determinação de gorduras.....	83
Figura 15: Preparação de amostras para determinação de Humidade	83
Figura 16: preparação de amostras para determinação de proteínas (formol).....	84

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: ilustra a composição química de diferentes tipos de linguiça (frescas, cozidas e dissecadas) que a sua percentagem química varia de acordo com a forma processada. As linguiças devem seguir as seguintes características físico-químicas.....	15
Tabela 2: formulação de linguiça de pescado.....	43
Tabela 3: Médias e desvio padrão das características físico-químicas de linguiças de pescado	48
Tabela 4: Médias das notas atribuídas às características organolépticas para as linguiças de pescado	54

INDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1:Determinação de humidade.....	44
Equação 2: Determinação de Lipídios.....	45
Equação 3:Determinação de Proteína.....	45
Equação 4: Índice de aceitação de linguiça de pescado	46
Equação 5: Intenção de compra.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	análise de variância
ANVISA	agência Nacional de Vigilância Sanitária
AVC	acidente vascular cerebral
AOAC	associação científica sem fins lucrativos
CEPAC	centro de pesquisa de aquacultura
DCC	delineamento completamente casualizado
FAO	organização das nações para alimentação e agricultura
ISPG	Instituto Superior Politécnico de Gaza
IA	Índice de aceitabilidade
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IC	Intenção de compra
MAE	ministério da Administração Estatal
MT	metical
NaOH	hidróxido de sódio
NS	Não significativo
Ph	potencial hidrogeniônico



Declaração

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde _____ de _____ de 2022

Ângela Patrício Joaquim

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai e irmã por todo amor e apoio, pelo esforço para minha formação, vocês sempre foram a minha inspiração nessa vida. Não chegaria tão longe sem a ajuda de vocês.

Ao meu irmão Patrício Júnior para que sirva de espelho e exemplo de que devemos lutar e acreditar nos nossos sonhos.

Dedico.

O saber popular nasce da experiência sofrida, dos mil jeitos de sobreviver com poucos recursos. O saber acadêmico nasce do estudo, bebendo de muitas as fontes. Quando esses dois saberes se unirem, seremos invencíveis.”

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas pessoas que o Senhor colocou em meu caminho. Algumas delas me inspiram, ajudam, desafiam e me encorajam a ser cada dia melhor.

Aos meus pais, Maria Alberto (em memória) e Patrício Pempedzi, e aos meus irmãos, Siriza, Celso, Joaquim e Patrício Júnior pelo amor incondicional, pelo aprendizado evolutivo diário e por serem meu porto seguro e acreditarem em mim durante esse longo percurso da vida académica e pelo todo empenho e confiança em mim depositada.

As minhas primas, Leopoldina, Leocadia, e Isa, pelo vínculo de amor. Obrigada pela ajuda e por torcerem por mim em todos os meus sonhos.

À minha cunhada, Márcia, por ter aceitado fazer parte da minha família e por me incentivar.

Aos meus amores, Arcel e Mar, por serem a alegria da casa, fazendo-me lembrar os tempos de criança e esquecer os problemas, trazendo novas alegrias e esperanças.

Aos docentes que tive o prazer de conhecer e adquirir conhecimentos ao longo deste percurso, Eng.º Rafael Nanelo, Angélica Machalela, Beito Bulo, Enoque Moiane e em especial ao meu tutor Eng.º António Elísio José Chivite PhD, pela oportunidade e pelo apoio durante a orientação.

Aos meus colegas em especial aos que se tornaram amigos durante esta caminhada pela força e se prontificarem a me ajudar quando mais precisei, são eles: Cebo, Dilton, Marta, Edio, Anacleta, Azelia, Hermenegildo, Ezequiel, Nilton, Iuran, António, Edilson, Alvar, à Tânia Mónica, amiga de todas as horas, agradeço pelos momentos e pela presença sempre tão constante, confortante e certa.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a minha formação, meus sinceros agradecimentos

RESUMO

A desvalorização de certas espécies pesqueiras e fraca adoção de técnicas de processamento de pescado por parte dos intervenientes na cadeia de valor dos produtos pesqueiros, constitui também um dos factores que influenciam para o aumento das perdas pós-captura. O presente trabalho teve como objectivo avaliar as características físico-químicas e sensoriais da linguiça obtida à base de tilápia e bagre africano. O estudo foi conduzido sob condições laboratoriais no campus politécnico do Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG). A matéria-prima foi adquirida no centro de pesquisa de aquacultura (CEPAC) e Massingir. Inicialmente fez-se a desidratação de alho e cebola, seguida de desenvolvimento de formulações (tratamentos) compreendendo A (80% de tilápia, 0% de File de bagre, 10% de gordura e 10% de ingredientes secundários); B (0% de tilápia, 60% de File de bagre, 21.24% de gordura e 18,76% de ingredientes secundários); C (75% de tilápia, 0% de File de bagre, 15% de gordura e 10% de ingredientes secundários); D (0% de tilápia, 65% de File de bagre, 16.24% de gordura e 18,76% de ingredientes secundários); E (25% de tilápia, 25% de File de bagre, 27% de gordura e 23% de ingredientes secundários) em três repetições em esquema DCC. Para a determinação da composição da linguiça, foram adoptadas as normas da Official methods of the Association of the Agricultural Chemists onde a humidade foi determinada com método de perda por dessecação em estufa a 105°C, proteína através do método formol e gordura através do método de soxlet. A análise sensorial foi feita, através do teste de aceitação, por 50 provadores voluntários, de ambos os sexos, não treinados de idade compreendida de 18 a 32 anos, seleccionados aleatoriamente entre consumidores habituais de embutidos, em uma escala de 9 pontos. Os resultados físico-químicos indicaram uma variação no percentual de humidade para todas as formulações num intervalo de 53,50 a 66,30%; proteína de 14,12 a 17,10 não diferindo estatisticamente e lipídeos de 4,80% a 11,00%. A amostra E deteve maior concentração de teores de gordura total de 11,00%, assim como a formulação que apresentou melhores parâmetros físico-químicos. Em todos atributos sensoriais os provadores gostaram ligeiramente com tendências para gostaram moderadamente das formulações. A estabilidade das propriedades de linguiça foi boa, não apresentou alterações aos 7 dias de armazenamento. Com base nos resultados apresentados neste trabalho, o pescado mostrou ser boa matéria-prima para elaboração de embutidos, esses têm um grande contributo nutricional, fornecendo alto teor de proteínas. A formulação E, apresentou maior intenção de compra e quanto a índice de aceitação as formulações C, D e E fixaram um percentual acima de 70%.

Palavra-chave: Filè de bagre; File de tilápia; Linguiça; elaboração de novos produtos.

ABSTRACT

The devaluation of certain fish species and the poor adoption of fish processing techniques by those involved in the value chain of fishery products is also one of the factors that influence the increase in post-capture losses. The present work aimed to evaluate the physicochemical and sensorial characteristics of the sausage based on tilapia and African catfish. The study was controlled under laboratory conditions at the polytechnic campus of the Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG). The raw material was purchased at the aquaculture research center (CEPAC) and Massingir. Initially, garlic and onion were dehydrated, followed by the development of formulations (treatments) comprising A (80% tilapia, 0% catfish fillet, 10% fat and 10% secondary ingredients); B (0% tilapia, 60% catfish fillet, 21.24% fat and 18.76% secondary ingredients); C (75% tilapia, 0% catfish fillet, 15% fat and 10% secondary ingredients) D (0% tilapia, 65% catfish fillet, 16.24% fat and 18.76% secondary ingredients); E (25% of tilapia, 25% of catfish fillet, 27% of fat and 23% of secondary ingredients) in three repetitions in DCC scheme. For the inheritance of the composition of the sausage, the rules of the Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists were adopted, where the determination was determined with the method of loss by desiccation in an oven at 105°C, protein using the formalin method and fat using the soxhlet method. The sensorial analysis was carried out, through the acceptance test, by 50 volunteer tasters, of both sexes, untrained, aged between 18 and 32 years, randomly selected among regular sausage consumers, on a 9-point scale. The physical-chemical results indicated a variation in the percentage of feeding for all formulations in an interval from 53.50 to 66.30%; protein from 14.12 to 17.10 not statistically different and lipids from 4.80% to 11.00%. Sample E had a higher concentration of total fat content of 11.00%, as well as the formulation that had the best physical-chemical parameters. In all sensory attributes, tasters liked resistant with tendencies to like moderately the formulations. The stability of the sausage properties was good, it did not change after 7 days of storage. Based on the results presented in this work, fish proved to be a good raw material for the preparation of sausages, which have a great nutritional contribution, providing a high protein content. Formulation E, presented a higher purchase intention and as for the acceptance index, formulations C, D and E set a percentage above 70%.

Keyword: Catfish fillet; Tilapia fillet; Sausage; development of new products.

1. INTRODUÇÃO

A mudança no perfil dos consumidores em relação aos alimentos é crescente e o anseio por produtos novos e que possuam boa relação custo-benefício estimula o mercado a buscar novas alternativas para o processamento de alimentos. O pescado e seus derivados vêm ganhando espaço na preferência dos consumidores pela quantidade e qualidade de proteínas de alto valor biológico, além da presença de vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais, além de ter valor nutricional superior em comparação a outras carnes (SARTORI e AMANCIO, 2013). Outro factor de destaque é a digestibilidade das proteínas que variam entre 90 a 95% (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O consumidor está cada vez mais buscando alimentos que sejam de rápido preparo e com qualidade nutricional, o que incentiva a pesquisa para novos produtos. A alguns países Africanos apresentam um índice baixo de consumo de pescado, provavelmente devido ao pouco conhecimento da sua importância na alimentação (RANKEN, 2013).

A oferta de produtos derivados de pescado e a diversificação na linha de processamento poderão contribuir com o aumento e incremento do consumo de peixes. Como exemplo de produtos de pescado que são submetidos a um processamento de manuseio e preservação pode-se citar a preparação de filé, pescado defumado, embutido de pescado como a salsicha, linguiça e hambúrguer. A linguiça é um dos produtos cárneos mais fabricados no Brasil pois sua elaboração não exige tecnologia sofisticada, utilizando equipamentos de baixo custo e está entre os quatro derivados cárneos mais vendidos no país, juntamente com a salsicha (NIELSEN, 2016).

É crescente a mudança no perfil dos consumidores em relação aos alimentos e o anseio por produtos novos e que possuam boa relação custo-benefício estimula o mercado a buscar novas alternativas para o processamento de alimentos. A actual mudança no cenário da alimentação mundial, que teve o consumo per capita de pescado aumentado de 9,9 kg na década de 60 para 20,1 kg em 2014 (FAO, 2016). O pescado e seus derivados vêm ganhando espaço na preferência dos consumidores pela quantidade e qualidade de proteínas de alto valor biológico, além da presença de vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais,

além de ter valor nutricional superior em comparação a outras carnes (SARTORI e AMANCIO, 2014). O desenvolvimento de produtos comerciais como a linguça, utilizando como matéria-prima a carne de pescado que além de atingir os consumidores preocupados com a saúde também agrega valor as espécies pesqueiras de baixo valor comercial (FILHO *et al.*, 2018).

De acordo com SOUZA *et al.*, (2004) utilização da defumação se dá principalmente com o objectivo de melhorar a qualidade dos alimentos, provocando mudanças nas características sensoriais como sabor, textura, aroma e coloração. Além disso, quando realizado de maneira convencional, ocorre redução da actividade de água e alteração do pH dos alimentos, o que acaba por inactivar enzimas e microrganismos responsáveis pela deterioração, aumentando assim a vida útil dos mesmos. A deposição de fenóis presentes na fumaça, devido a seu efeito antioxidante, também pode inibir a oxidação das gorduras e evitar a formação de ranço (SCHNEIDER *et al.*, 2006).

Este processo é utilizado, principalmente, para carnes bovinas, suínas, aves pescado e embutidos. O pescado é altamente perecível, mas tem sua vida útil e aceitação aumentadas quando defumado, tornando-se um alimento de preparo fácil e rápido para o consumidor (SANTOS *et al.*, 2007).

1.1.PROBLEMA E JUSTIFICATIVA DE ESTUDO

O beneficiamento mostra vantagens ao consumidor, que vem aumentando o consumo de pescado, buscando por produtos alimentícios de melhor qualidade nutricional, durabilidade, procedência e praticidade de preparo, trazendo vantagens aos produtores que agregam valor ao produto, facilita o transporte, aumenta a viabilidade económica da produção e amplia as possibilidades de comercialização. Com isso, vê-se nessa situação um momento favorável para o desenvolvimento de novos produto (FIGUEIREDO *et al.*, 2016).

A desvalorização de certas espécies pesqueiras e fraca adopção de técnicas de processamento de pescado por parte dos intervenientes na cadeia de valor dos produtos pesqueiros, constitui também um dos factores que influenciam para o aumento das perdas

pós-captura. A adoção de técnicas melhoradas de processamento de pescado (linguiça), constitui uma das formas de reduzir as perdas e contribuir na diversificação, disponibilização de maior quantidade e melhor qualidade de pescado processado para o consumo (FAO, 2016).

1.1.1. OBJECTIVOS

1.1.2. Geral

- ✓ Avaliar as características físico-químicas e sensoriais da linguiça obtida à base de tilápia e bagre africano.

1.1.3. Específicos

- ✓ Produzir linguiça de tilápia e bagre;
- ✓ Determinar parâmetros físico-químicos e sensoriais;
- ✓ Mensurar a possível intenção de compra do produto
- ✓ Descrever a estabilidade da propriedade físico-química durante o armazenamento.

1.1.4. Hipóteses de estudo

A pesquisa assume as seguintes hipóteses:

H₀- A linguiça produzida à base de tilápia e bagre não apresentam propriedades físico-químicas e sensoriais aceitáveis para os padrões exigidos nos embutidos de pescado

H_a- Pelo menos uma das formulações de linguiça produzida à de tilápia e bagre pode apresentar propriedades físico-químicas e sensoriais aceitáveis para os padrões exigidos nos embutidos de pescado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Pescado

O pescado é conceitualizado como sendo todo animal que habita águas doces ou salgada e que vai ser utilizado como alimento. A forma fresca ou in natura representa o pescado recém capturado, podendo estar refrigerado, onde o consumidor o adquire no seu estado cru, ou seja, que não tenha sofrido nenhum método de conservação. Já o industrializado representa o pescado que sofreu algum processo de elaboração e manuseio como, por exemplo, congelamento, embutido ou enlatamento (JESUS e SILVA, 2020).

Com o crescimento da produção de pescado, várias áreas relacionadas são necessárias para o desenvolvimento sustentável de toda cadeia produtiva. Contudo, o processamento se torna uma peça fundamental para o desenvolvimento desta cadeia, uma vez que a maioria das empresas estão focando sua comercialização apenas na produção de filés resfriados ou congelados (ROSA, 2019).

O pescado é visto como um dos alimentos mais completos por possuir alto valor nutritivo e digestibilidade facilitada, sendo o seu consumo indicado para toda população, sem restrições de faixas etárias. Além disso, é considerado um alimento acessível a populações de baixa renda, pois podem ser cultivados em águas marinhas (MOREIRA, 2015).

Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais, sendo rico em lisina, um aminoácido, o músculo de pescado é rico em proteínas e lipídeos. Uma vez que o valor biológico de uma proteína é em função da qualidade dos aminoácidos presentes, o alto valor nutritivo atribuído ao pescado tem sido comprovado e justificado, sendo classificado como de primeira ordem pela riqueza em aminoácidos (ABPA, 2014).

2.1.2. Produção Mundial do Pescado

A produção mundial de pescado tem crescido a uma taxa média anual de 3,2% nos últimos 50 anos, superando o incremento populacional do mesmo período em 1,6%. Neste contexto,

o consumo per capita aparente de pescado passou de 9,9 kg por ano na década de 1960 para 19,2 kg por ano em 2012. Este cenário foi propiciado por diversos factores, como crescimento demográfico, aumento da renda e da urbanização, surgimento de canais de distribuição mais eficientes e principalmente pela significativa expansão da aquicultura (FAO, 2014).

O pescado é fonte de proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos insaturados e vitaminas, bem como apresenta baixo teor de colesterol, constituindo uma opção de consumo mais saudável do que as outras carnes (GONÇALVES, 2017).

Em Moçambique, a produção pesqueira total em 2019 foi de 420.845 Toneladas, a qual não foi suficiente para cobrir as necessidades internas de consumo de pescado. Para cobrir o défice existente, o país tem recorrido à importação, tendo em 2019 sido importadas 77.769 toneladas de pescado (MIMAIP, 2019).

2.1.3. Aspecto Nutricional e Consumo de Pescado

O pescado destaca-se como um alimento rico em nutrientes, em especial como excelente fonte de proteínas de alta qualidade. O teor proteico do peixe pode alcançar de 15 a 25%, levando em consideração as diferentes espécies (SARTORI e AMÂNCIO, 2013).

Estas proteínas são compostas por todos os aminoácidos essenciais, dando maior destaque ao teor elevado de lisina que possui alta digestibilidade. É considerado ainda fonte de vitaminas lipossolúveis e do complexo B, e possui baixa quantidade de colesterol (OETTERER, 2014). Os lipídeos dos pescados são ricos em ácidos graxos da família ômega 3 e demais ácidos graxos poli-insaturados (AGPI). Pequenas porções de peixes consumidas uma a duas vezes por semana, pode conter em torno de 2g de AGPI da família ômega 3, o qual está associado à redução de risco de Acidente Vascular Cerebral (AVC), Alzheimer, e também a depressão (BESSA *et al.*, 2016).

Ultimamente a forma de se alimentar vem sendo motivo de preocupação em todos os países, onde o consumidor não se preocupa em apenas saciar a fome, mas em consumir

alimentos que tragam benefícios a saúde. O pescado, pela sua alta qualidade nutricional, vai ao encontro dessa realidade (MENDONÇA *et al.*, 2017).

Mas, apesar de todas as qualidades nutricionais citadas, o consumo de pescado em Moçambique está abaixo da quantidade mínima recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que é de (6 kg/hab./ano). Segundo levantamento da FAO (2018), para o ano de 2025 estima-se que o consumo per capita será de (21,8 kg/hab./ano) elevando o seu consumo (MANGAS *et al.*, 2016).

2.1.3. Aproveitamento de Recursos Pesqueiros

Um dos problemas actuais relacionado ao aproveitamento dos recursos pesqueiros é a subutilização e falta de diversificação da indústria beneficiadora de pescado (MOREIRA *et al.*, 2015). Com o pescado podem ser elaborados diversos produtos tais como: linguiças, nuggets e hambúrgueres que conferem sabor agradável, boas características sensoriais e nutricionais (RIBEIRO *et al.*, 2013).

Actualmente existe um crescente interesse em aproveitar os alimentos ao máximo, o que constitui um incentivo para reduzir as perdas. O principal caminho para que isto seja alcançado é evitar as perdas onde quer que elas ocorram, ou seja, utilizar todas as espécies capturadas e aumentar os rendimentos (VAZ, 2016).

Apesar do pescado apresentar um grande potencial de mercado este produto nem sempre se encontra em conformidade com as expectativas do consumidor pois o preço é mais alto do que o de outras carnes (OETTERER, 2014).

2.2. Tilápias

As tilápias são identificadas e catalogadas mais de 70 espécies de tilápia, porém apenas quatro conquistaram destaque na aquacultura mundial: a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicus*), a tilápia azul ou áurea (*Oreochromis aureus*) e a tilápia de Zanzibar (*Oreochromis urolepishorum*) (KUBITZA, 2018).

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi introduzida no Brasil em 1971, são muito populares no Nordeste onde são capturadas, anualmente, cerca de 4500 t sendo para o ano de 2000 uma produção de aproximadamente 1.265.780 toneladas métricas (FAO, 2014). As tilápias se destacam entre as espécies de água doce cultivadas, superadas em produção apenas pelas carpas. A tilápia do Nilo é nativa de países africanos, é a espécie de tilápia mais cultivada no mundo todo. Possui um crescimento mais rápido se comparada às outras espécies de tilápia, (BKUBITZA, 2013).

A tilápia do Nilo é de coloração cinza azulada, corpo curto e alto, cabeça e cauda pequena. O rastro branquial do primeiro arco branquial tem de 16 a 26 espinhos o que a classifica como uma espécie filtradora de plâncton, naturalmente é micrófaga, porém em presença de excesso de alimento comporta-se como onívora. Tem rápido crescimento podendo atingir 5 kg ou mais, é de grande rusticidade, fácil manejo, alto índice de rendimento e carne de ótima qualidade. É um peixe de águas quentes, preferindo as temperaturas entre 21° e 35°C; só se reproduz nessa faixa de temperatura, embora tolere o frio até 15°C ou calor acima de 35°C (HONORATO *et al.*, 2013).

2.3. Bagre-Africano

O *Clarias gariepinus* é conhecido popularmente como bagre-africano e foi nomeado a partir do seu local de origem, o rio Gariep na África do Sul. Essa espécie é caracterizada por apresentar o corpo alongado, robusto, que pode ultrapassar 140 cm de comprimento e 60 kg de peso. Não possuem escamas e a cabeça, além de ser óssea e ligeiramente achatada, é ornamentada com barbatanas compridas e dispostas aos pares (DENADAI *et al.*, 2013).

De acordo com (ERSOY e OZEREN, 2019) o bagre africano é capaz de habitar o ambiente terrestre por um determinado período devido à presença de uma câmara suprabranquial bem desenvolvida que aloja em seu interior os órgãos suprabranquiais, também conhecidos como órgãos arborescentes, que permitem ao *C. gariepinus* uma respiração aérea. A carne do bagre-africano possui sabor suave, textura firme, ideal para ser usado como peixe de grelha, no entanto quando se apresenta como peixe inteiro tem uma aparência indesejável, o que gera dificuldades de comercialização.

2.4. Composição nutricional do Pescado

É evidenciado pelo crescente número de leis que exigem a qualidade dos alimentos nas várias etapas da cadeia de produção. A qualidade dos produtos da pesca e aquicultura é, em grande parte, determinada pelo grau de frescor (MONTEIRO *et al.*, 2015). Efectivamente, os produtos da pesca são muito perecíveis em comparação com outros de origem animal devido não só às suas características intrínsecas, mas também ao habitat natural. Assim, a presença de elevada quantidade de água, o tipo de proteínas e o baixo teor de tecido conjuntivo bem como a natureza psicrófila da flora bacteriana determinam a ocorrência de um conjunto de alterações que rapidamente contribuem para a sua desvalorização ou rejeição (CUNHA *et al.*, 2013).

Entre os produtos de origem animal, o pescado representa os mais susceptíveis ao processo de deterioração, devido à associação de factores intrínsecos e extrínsecos. Entre os factores intrínsecos, apresentam maior relevância: a elevada actividade de água dos tecidos, teor elevado de nutrientes que podem facilmente ser utilizáveis pelos microrganismos, rápida acção destrutiva das enzimas naturais presentes nos tecidos, alta taxa de actividade metabólica da microbiota, grande quantidade de lipídeos insaturados e pH próximo à neutralidade (JÁCOME *et al.*, 2017).

A manipulação do pescado desde a captura, processamento e comercialização é fundamental na garantia da qualidade dos mesmos, determinando a intensidade com que se desenvolvem as alterações, que obedecem a três causas principais: enzimática, oxidativa e bacteriana. A rapidez com que se desenvolvem cada uma dessas alterações depende de como foram aplicados os princípios básicos da conservação, assim como da espécie e dos métodos de captura (SILVA *et al.*, 2016).

O peixe é a fonte mais barata de proteínas e nutrientes essenciais necessários na dieta humana. É uma das poucas fontes de proteína animal disponível para muitos nigerianos com um consumo anual de peixe per capita estimado de 13,3 kg em 2013 (FAO, 2017). O peixe contém quatro ingredientes básicos em proporções variadas: água, proteína, gordura e

minerais. A carne de peixes saudáveis contém 60 a 84% de água, 15-24% de proteína e 0,1 a 22% de gordura, o mineral geralmente constitui 1 a 2%.

O peixe é altamente nutritivo, palatável com carne macia, portanto, facilmente digerível (EFFIONG e FAKUNLE, 2011). É muito procurado por uma ampla parcela da população mundial, particularmente nos países em desenvolvimento (FAO, 2005; EGBAL *et al.*, 2017; MAZUNDER *et al.*, 2008). Segundo FAO (2005); Isaac *et al.* (2018) os peixes também contêm quantidades significativas de todos os aminoácidos essenciais, particularmente lisina, que é relativamente pobre em cereais (fontes comuns de alimentos humanos). A proteína de peixe pode ser usada, portanto, para complementar o padrão de aminoácidos e melhorar a qualidade geral da proteína de uma dieta mista.

O bagre (*Clarias gariepinus*) é um tipo de peixe de água doce rico em proteínas e aminoácidos essenciais, como lisina e leucina, necessários às crianças para apoiar o crescimento, reparação de tecidos, produzir anticorpos e ajudar na absorção de cálcio (MURNIYATI, 2013).

Talab *et al.*, (2016) encontraram valores para o teor de humidade dos filés de tilápia do Nilo que variam de 78,55 a 80,77 %, proteína bruta entre 16,1 a 17,88%, gordura bruta entre 1,1 a 1,95% e de cinzas entre 0,55 a 1,95%. Yarnpakdee *et al.*, (2014) obtiveram valores semelhantes para a composição bromatológica do filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em que os teores de humidade variaram entre 82,1 e 83,7%, cinzas de 1 a 1,03%, proteína bruta de 15,3 a 16,6% e gordura bruta de 0,2 a 0,3%.

2.5. Embutidos

Define-se embutido todo produto feito com carnes picadas ou moídas, acondicionadas em envoltório animal natural ou artificial. Os envoltórios naturais bovinos, suínos ou caprinos são os mais antigos, as vantagens desses envoltórios naturais são comestíveis, finos e transparentes, na superfície dos embutidos ajudam por sua permeabilidade na velocidade da desidratação e cura, promovendo com sal e fumaça a conservação tradicional, apresenta

normalmente bem salgado, não muito seco, com alguma salmoura. Mantém-se resfriado em câmara frigorífica em torno de 5 a 10°C (LEMOS *et al.*, 2018).

Para BRASIL (2017) os embutidos podem ser classificados pelos princípios tecnológicos aplicados no processamento. Geralmente, boa parte dos produtos consegue agregar mais de um destes princípios, como por exemplo, as salsichas e mortadelas, que são embutidos cozidos e emulsionados, geralmente curados e de massa fina (opcionalmente defumados). As linguiças são embutidos cozidos ou não, de massa grossa, geralmente curadas e opcionalmente defumadas.

Produtos embalados em envoltórios naturais podem deteriorar-se pelo crescimento de microrganismos entre a tripa e a massa, devido ao acúmulo de humidade na interface, durante o processo (MATA, 2017).

A produção de embutidos a partir de carne de peixe, é uma forma de beneficiamento da matéria-prima in natura para prolongar a sua vida útil e para agregar valor ao produto. Estes produtos são apreciados pelo fato de serem práticos para consumo, pois necessitam de pouco ou nenhum trabalho para o preparo (OGAWA, 2013). Produtos embalados em envoltórios naturais podem deteriorar-se pelo crescimento de microrganismos entre a tripa e a massa, devido ao acúmulo de humidade na interface, durante o processo (GONÇALVES, 2015).

2.5.1 Princípios da elaboração de embutidos

Segundo OGAWA (2013) a carne de peixe apresenta um conteúdo de humidade em torno de 80%, essa água é retirada por força capilar nas fibras musculares, nas miofibrilas e nos miofilamentos. Quando a carne é aquecida, ocorre uma desnaturação destas estruturas, diminuindo a capacidade de retenção de água, liberando água na forma de gotejamento (drip). A carne aquecida com sal, polimeriza e dissolve os miofilamentos, ou seja, filamentos de miosina mais filamento de actina, que constituem a miofibrila.

O potencial de formação de elasticidade em carne de peixe diminui em função do declínio do frescor da matéria-prima. A velocidade de perda da elasticidade varia com a espécie,

sendo essa variação rápida em peixes de carne vermelha e lenta para os de carne branca (KUBITZA, 2014).

Para LARSEN (2019) produtos cárneos são os processados que tem origem na carne fresca, nos quais as características foram alteradas pelo uso de tratamentos físicos, químicos e biológicos. Acerca do processamento de carnes busca a elaboração de novos produtos com a finalidade de prolongar a vida útil, por actuar sobre enzimas e microrganismos deteriorantes. É importante ressaltar que a elaboração de produtos cárneos envolve diversos procedimentos, tais como corte, adição de condimentos e especiarias diversas ou combinações variáveis destes que fazem e dão ao produto características sensoriais diferenciadas (PARDI *et al.*, 2017).

Segundo BENEVIDES e NASSU (2020) ao abordarem o produto cárneo, salientaram sua obtenção a partir da carne fresca, que passa por um ou mais tipos de processos, tais como cozimento, salga, defumação ou adição de condimentos e temperos.

O processamento não modifica de forma significativa as qualidades nutricionais originais, no entanto, atribui características como, cor, sabor e aroma, próprias de cada processo. O que mais se destaca no processamento da carne é a agregação de valor ao produto com a utilização de cortes que não são aproveitados para o consumo in natura, gerando alternativas para a sua comercialização. Com isso, estimula o desenvolvimento da industrialização de produtos derivados, contribuindo para a geração de empregos e aumentando a receita e oferta de produtos disponíveis comercialmente (BENEVIDES e NASSU, 2020).

2.5.2. Embutidos de Linguiça

Segundo BENEVIDES e NASSU (2015), entende-se por linguiça o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório (tripa) natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado. Este produto é elaborado com mistura de carne picada, toucinho,

gorduras da carne ou intencionalmente adicionadas e condimentos, embutidos em envoltórios naturais.

Observa-se em nosso país que o consumo de produtos cárneos embutidos esta se ampliando e ocupando lugar de destaque, tendo em vista que os mesmos demostram ser uma fonte de alimento de fácil acesso, e quando comparados a outras fontes de proteínas de origem animal possuem uma vida de prateleira mais prolongada (MELLO *et al.*, 2020).

As linguiças são classificadas de acordo com a matéria-prima e o tipo de tecnologia usada na sua fabricação podendo ser: produto fresco, seco, curado, maturado, cozido entre outros tipos (SIMÕES *et al.*, 2016).

Tabela 1: ilustra a composição química de diferentes tipos de linguiça (frescais, cozidas e dissecadas) que a sua percentagem química varia de acordo com a forma processada. As linguiças devem seguir as seguintes características físico-químicas.

Atributos	Frescais	Cozidas	Dissecadas
Humidade	70%	60%	55%
Gordura	30%	35%	30%
Proteína	12%	14%	15%

FONTE: BRASIL (2014).

2.5.3. Ingredientes utilizados na produção de linguiça

De acordo a Instrução Normativa nº 4, de 31 de Março de 2000, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura Pecuária e Pesca (MAPA), além da carne, matéria-prima principal na fabricação de linguiça, outros ingredientes podem ser adicionados, atribuindo uma função ou atributo esperado (SLEDER, 2015).

Para a linguiça é comum à adição de toucinho como fonte de gordura, de sal (cloreto de sódio), condimentos e recentemente várias pesquisas buscam a utilização de agentes ligantes como farinhas e amidos, atrelados ao uso de envoltório, visando a produção de produto cárneo com características de saudabilidade (BARBOSA *et al.*, 2015).

2.5.3.1. Gordura vegetal

A gordura é utilizada com a finalidade de atribuir sabor e emulsionar a massa cárnea utilizada., por apresentarem características favoráveis, como cor branca, firmes e sem cheiro (MARTINS, 2019). As gorduras são utilizadas com a finalidade de dar um paladar adequado ao produto, sendo usados nos teores de 15 a 30% (LEMOS, 2021).

2.5.3.2. Sal

O sal é o mais importante dos condimentos e o ingrediente de uso mais amplo nas carnes preparadas, sendo que este tem sido usado desde os tempos antigos para conservação de carnes, pescados e nos produtos cárneos, sendo muito utilizado em indústrias de alimentos para diversos fins (HUTTON, 2013).

O sal é responsável por potencializar o sabor e o aroma dos produtos cárneos, mas também desempenha papel na conservação desses produtos, pois promove a redução da actividade de água (Aa) modificando a pressão osmótica, o que inibe o crescimento microbiano e, portanto, limita a alteração bacteriana (GAVA, 2018).

Uma das principais funções do sal em produtos cárneos é a extracção e solubilização das proteínas miofibrilares, reflectindo na melhoria de várias propriedades importantes no processamento. A influência do NaCl na solubilização destas proteínas ocorre pelo aumento da hidratação, havendo maior capacidade de retenção de água (CRA), maior capacidade de ligação das proteínas e gordura, resultando em melhor textura para os produtos cárneos e consequentemente evitando perdas de água e de textura durante a cocção (DOYLE e GLASS, 2013).

2.5.3.3. Cebola desidratada

Cebolas (*Allium cepa*) fazem parte da família *Allium*, e estão entre os vegetais mais consumidos no mundo. Vários estudos já confirmaram os efeitos antioxidantes do seu extrato em diversas patologias como coronário patias em humanos e diminuição de risco de doenças cardiovasculares, já que ajuda a diminuir o colesterol sanguíneo e pressão arterial. Alguns compostos bioativos encontrados na casca das Cebolas (*Quercetina*, *Kaempferol* e *Epicatequina*) promovem a melhora do perfil lipídico e um efeito antioxidante (BARBOSA *et al.*, 2018).

A cebola desidratada é usada como aditivo em produtos cárneos, devido a facilidade de armazenamento e utilização (GONÇALVES *et al.*, 2014). O bolbo é consumido em todos os continentes, compondo os mais diversos pratos da culinária mundial, a cebola é consumida in natura na forma de saladas, desidratada, processada e industrializada, dá origem a uma gama de produtos usados como condimentos na alimentação humana (COSTA e RESENDE, 2017).

2.5.3.4.Salsa desidratada

A salsa (*Petroselinum crispum*), pertencente à família Umbeliferae, é uma planta oriunda da região do Mediterrâneo, mas que é cultivada no mundo todo hoje em dia. É utilizada com diferentes propósitos medicinais em diferentes países, inclusive como antimicrobiana, antisséptica, digestiva, sedativa, e utilizada em casos de problemas gastrointestinais, inflamação, halitose, cálculos renais e amenorreia, na tradicional medicina iraniana (FILHO, 2014).

A salsa desidratada é um condimento muito usado para finalizar receita como carnes, sendo uma versão seca da folha garante uma durabilidade maior do produto e aroma (ZÁRATE *et al.*, 2013). A salsa ou salsinha (*Petrocelinum crispum*), hortaliça folhosa da família das Apiáceas, é considerada como uma das plantas condimentares mais populares da gastronomia mundial (ESCOBAR *et al.*, 2018).

2.5.3.5.Alho em pó

Segundo RIBEIRO (2019) diversas culturas, durante a história, já vêm reconhecendo o potencial do alho no tratamento e prevenção de diversas doenças. Ele já foi usado para ajudar a tratar problemas de respiração e digestão, infestações de parasitas, Hanseníase, artrite, dores de dente, tosse crônica, constipação, picadas venenosas, doenças ginecológicas, e como antibiótico para diversas doenças contagiosas (ANAPA, 2017).

Há diversos componentes do Alho (*Alliumsativum L.*) que podem estar relacionados à diminuição de doenças cardiovasculares, ou que possuem ações antitumorais e antimicrobianas (PEREIRA *et al.*, 2015). O principal composto bioativo do extrato aquoso do Alho, ou do Alho cru homogeneizado, chama-se Alicina. Os mecanismos exatos de todos seus componentes assim como os efeitos a longo prazo ainda não são totalmente conhecidos, porém diversos estudos descrevem seus principais benefícios como: a redução do risco de doenças cardiovasculares e de câncer em humanos (BELLIDO *et al.*, 2016).

Segundo LUCINI (2014) alho em pó é uma versão desidratada do alho natural, utilizado para temperar e condimentar os alimentos. O alho (*Alliumsativum L.*) é uma hortaliça rica em amido e substâncias aromáticas de alto valor condimentar e possui ação fitoterápica com diversas propriedades farmacológicas (ANAPA, 2014).

O alho é um alimento utilizado tanto na culinária como na prevenção e cura de doenças, podendo ser usado de várias formas por possuir vários nutrientes, destacando-se os altos teores de zinco, selênio e alicina, óleo volátil sulfuroso que caracteriza seu forte odor (FONTENELE *et al.*, 2015).

2.5.3.6. Água gelada

O teor de água constitui quantitativamente, o componente cárneo mais importante dos embutidos cozidos. Grande parte da humidade, procede da carne magra, porém, o fabricante adiciona água a muitos produtos, como parte da receita. A água adicionada melhora a maciez e a suculência e quando adicionada na forma de gelo ajuda a manter a baixa temperatura do produto durante a emulsificação (EMBRAPA, 2021).

De acordo com o Art. 376 do R.I.I.S.P.O.A. a adição de água em forma de gelo no preparo de linguiça, deve seguir as seguintes orientações: no caso de embutidos cozidos, a percentagem de água ou gelo não deve ultrapassar 10% e só é permitido o emprego de gelo, quando feito com água potável (GUERREIRO, 2021).

2.5.3.7.Páprica

A paprica (*Capsicum annuum L.*) é o principal ingrediente do chilli, conhecido mundialmente pelo seu sabor picante. É oriundo do pimentão vermelho moído e seco. De origem europeia, é muito utilizada em chouriços, linguiças e presunto (MACHADO e DZUZIAN, 2013).

De acordo com YASUMURA (2019) a páprica é uma especiaria obtida através da desidratação e moagem de frutos maduros e vermelhos de pimentas da espécie *Capsicum annuum L.* A coloração vermelha é um importante ponto na qualidade da páprica, originada de pigmentos carotenoides como a capsantina e a capsorubina. Pode ser do tipo picante, obtida através do processamento de variedades pungentes que apresentam a capsaicina como responsável pela sensação de ardência, ou do tipo doce, obtida através de uma variedade não pungente que possui um análogo capsinóide no lugar da capsaicina (HAN *et al.*, 2013).

A páprica é conhecida por reduzir a pressão sanguínea do miocárdio durante um infarto, através do TRPV1 (receptor de capsaicina), que ativa a proteína quinase A. Esse condimento está ainda relacionado com os efeitos protetores do sistema cardiovascular, como vasoconstritor, vasodilatador de activação neural e vascular (DEL, 2012).

2.5.3.8.Orégano

O *Origanum vulgare* é a espécie mais conhecida de orégano, nativa da região do mediterrâneo e hoje é uma das especiarias mais comercializadas e consumidas no mundo. Sendo muito cultivada no Brasil, com grande uso na culinária e também na medicina popular em função de sua acção digestiva sendo caracterizada por ser uma planta herbácea, bastante ramificada, atingindo cerca de 30 a 50 cm de altura (HELUY, 2019).

O orégano tem sido amplamente utilizado nas indústrias agrícolas, farmacêuticas e de cosméticos. É muito conhecido como erva culinária e muito utilizado como substância aromatizante em produtos alimentares, bebidas alcoólicas e em perfumaria, por possuir fragrância picante. A dieta mediterrânea, por exemplo, particularmente rica em especiarias, utiliza entre outras o orégano (GUIGUER *et al.*, 2012). Acredita-se que essa planta tenha ainda outras propriedades terapêuticas, como ação antimicrobiana e estrogênica, sendo usada no combate a infecções virais e até mesmo câncer. É também utilizada na lavoura, no combate a insectos. Embora a composição química dependa da espécie, do clima, da altitude e do tempo em que a planta é colhida, todas as espécies do gênero *Origanum* são ricas em vários compostos fenólicos, lipídios e ácidos graxos, flavonóides e antocianina que são importantes aliados na prevenção de doenças cardiovasculares por seu papel antioxidante. (LUKAS *et al.*, 2015).

Os componentes mais importantes desta erva são: limoneno, beta-cariofileno, p-cimeno, linalol e alfa-pineno. Especialmente na espécie *Origanum vulgare* encontram-se: ácido p-hidroxibenzóico, ácido o-cumárico, ácido ferúlico, ácido cafeico, ácido rosmarínico e ácido vanílico esta erva possui actividade contra muitos patógenos resistentes a antibióticos químicos (CATTELAN, 2015).

2.5.1.1. Filè de pescado

Segundo MINOZZO (2014) os filés são peças de carne constituída por músculos dorsais e abdominais que actualmente são uma das apresentações culinárias mais populares do pescado, sendo apreciado devido a sua facilidade para preparo.

2.5.1.2. Envoltório

Segundo MONTEIRO (2020) antes do desenvolvimento das tripas artificiais, as tripas naturais eram as únicas disponíveis. Na fabricação de linguiça, usam-se tripas de suínos, porém pode-se utilizar tripas de carneiro que fornecem uma aparência e características típicas ao produto. A tripa, no entanto, deve ser de cor branca ou transparente, sem resíduos ou cheiro. Devem ser mantidas em um barril, misturadas com 50% de sal grosso, sob

refrigeração em ambiente fresco. Os envoltórios naturais são muito permeáveis à humidade e defumação (BRASIL, 2017).

Um das suas características mais importantes é que encolhem e se adaptam à superfície do produto. As maiores são digestíveis e podem ser consumidos. Irregularidades de tamanho, desfavorável nas características higiénicas, qualidade variável, alto custo de trabalho para o enchimento e falta de adaptabilidade à mecanização são as desvantagens da utilização dos envoltórios naturais (PARDI *et al.*, 2017).

Antes do embutimento, as tripas devem ser lavadas para remoção de resíduos de sal. Instantes antes do embutimento devem ser colocadas em água morna, este procedimento faz com que o embutimento seja facilitado e garante que as tripas se adaptem bem à massa da salsicha. Sobras de tripas devem ser desidratadas, misturadas mais uma vez ao sal grosso, e guardadas sob refrigeração (MONTEIRO, 2020).

2.6.5. Desidratação de condimentos

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada n.º. 276/2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, especiarias são os produtos constituídos de partes (raízes, rizomas, bolbos, cascas, folhas, flores, frutos, sementes, talos) de uma ou mais espécies vegetais, tradicionalmente utilizadas para agregar sabor ou aroma aos alimentos e temperos (ANVISA, 2015).

As ervas aromáticas são plantas, normalmente de pequenas dimensões, cujas folhas ou outras partes verdes dão o aroma característico, com potencial de substituir o sal, edulcorantes, amaciantes de carnes, entre outros. Esta aceitação das ervas condimentares no mundo se deve ao gosto requintado e aroma diferenciado, embelezando os pratos e tornando-os apetitosos e nutritivos, além de suas propriedades terapêuticas. Estas podem ser encontradas frescas ou secas e devem ser adicionadas no final do preparo do alimento (PEREIRA e SANTOS, 2013).

A produção de linguiça é relativamente simples. A selecção dos ingredientes que serão utilizados no preparo é muito importante, visto que a qualidade e a proporção destes

ingredientes interferem directamente nas características organolépticas do produto final (PEREDA *et al.*, 2017).

A desidratação de condimentos (cebola, e alho) está composta por diversas etapas, apresentadas na figura 1.

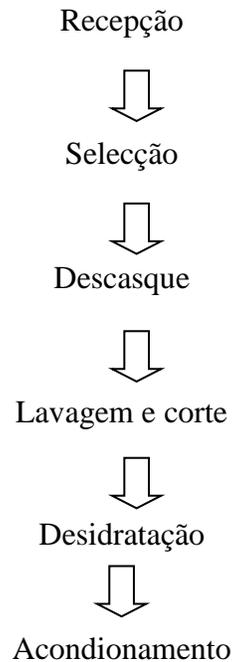


Figura 1: Fluxograma de etapas de desidratação de condimentos.

Fonte: PEREDA *et al.*,(2017).

Recepção

Na recepção da indústria realiza-se a pesagem da matéria-prima recebida para que no final do processo possam ser efectuados os cálculos do rendimento. Partes atacadas por insectos, roedores, doenças, e partes com cor e aparências não uniformes deverão ser removidas. Lotes diferentes com estágios de maturação diversos não podem ser misturados porque resultarão em produtos secos com qualidade inferior (SILVEIRA, 2015).

Seleção

O processo de selecção visa escolher a matéria-prima com o ponto de maturação ideal e que não estejam com injúrias, garantindo assim sua qualidade e padronização (SANTOS, 2012); normalmente, o processo de selecção é feito em mesas ou correias transportadoras e em locais bem iluminados, sendo necessário escolher bolbos com boa qualidade, para que se tenha um produto final com boas condições de comercialização (FERNANDES, 2007).

Descasque

O descascamento é utilizado no processamento de vários alimentos para remover o material indesejado ou não-comestível, bem como para melhorar a aparência do produto final (Gomes, 2014). Quando manualmente os bolbos podem ser descascados com o auxílio de facas confeccionadas em aço inox. Ao passo que o procedimento mecânico pode ser realizado por corte ou raspagem da casca por meio de abrasivos e ou utilizando máquinas específica para retirada da casca de acordo com o bolbo, que salientar que no processo mecânico é importante que os bolbos devem apresentar tamanho uniforme, para facilitar a regulagem da máquina e reduzir as perdas (SERNAR, 2017).

Lavagem e corte

Para pequenas e médias escalas de produção a lavagem pode ser realizada em lavadores de imersão de três estágios com agitação. Na primeira lavagem, a concentração de cloro deve ser de 100ppm e o tempo de imersão de 5 minutos. Depois da primeira lavagem as cebolas são colocadas no segundo tanque, onde é feita a remoção das impurezas remanescentes. Este banho também deve ser feito com água tratada numa concentração de cloro de 100ppm durante 5 minutos. No terceiro estágio é realizada apenas uma enxaguagem do produto com água a 50ppm de cloro. Após a lavagem as cebolas são conduzidas para o interior da fábrica através de uma esteira dotada de bancadas laterais, onde as extremidades são cortadas e partes danificadas ou injuriadas são retiradas.

O tipo de corte das cebolas e alho deve ser definido em função da sua aplicação final, o corte no formato de cubos é o mais comum. Esta operação é realizada em processadores de

alimentos que permitem, através da troca dos discos de corte, que se escolha o tipo de corte desejado, após o corte os bolbos são distribuídos sobre as bandejas de secagem.

Desidratação

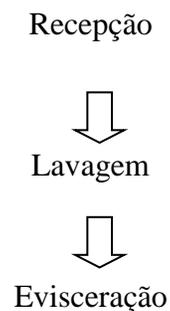
A desidratação é um processo que consiste na eliminação de água de um produto por evaporação, com transferência de calor e massa. É necessário fornecimento de calor para evaporar a humidade do produto e um meio de transporte para remover o vapor de água formado na superfície do produto a ser seco. Os fragmentos dos bolbos são acondicionados em bandejas que são colocadas em um desidratador (cabine, túnel, esteira) até obter a humidade final desejada. No entanto, a qualidade do produto final depende basicamente dos aspectos relacionados à qualidade da matéria-prima e dos cuidados que se deve ter durante as etapas de manipulação, desde o preparo até o acondicionamento do produto pronto na embalagem (PEREDA *et al.*, 2017).

Acondicionamento

Após a secagem dos condimentos, o alho e cebola devem ser acondicionados em embalagens de vidro higienizadas e esterilizadas a temperatura de 100°C para remover os possíveis contaminantes que poderiam causar deterioração do produto. (PEREDA *et al.*, 2017).

2.5.4. Descrição dos processos de produção de linguiça

O processo de produção de linguiça está composto por diversas etapas, apresentadas na figura 2.



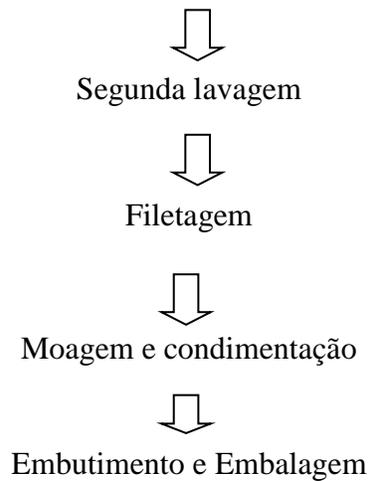


Figura 2: Fluxograma de etapas de produção de linguiça.

Fonte: (EVANGELISTA, 2017).

2.5.4.1. Recepção e lavagem

Na Recepção realiza-se a pesagem da matéria-prima recebida para que no final do processo possam ser efectuados os cálculos do rendimento. Na segunda etapa após a Recepção do pescado é feita a primeira lavagem do mesmo com água corrente para a remoção de todas as partículas macros que pode contaminar produto acabado (CERBELLA, 2015).

2.5.4.2. Evisceração

Segundo (CRIBB *et al.*, 2018) a evisceração poderá ser realizada de forma mecanizada no caso de grandes produções. O processo manual, na maioria das situações, é o mais recomendável, pois é de fácil operação e baixo custo. As facas utilizadas no processo devem ser previamente esterilizadas no esterilizador de facas, a fim de evitar possíveis contaminações cruzadas. A mesa de evisceração deve ser dotada de água hiperclorada (3 a 5ppm de cloro livre). Para a retirada manual, deverá ser feito um corte abdominal e as vísceras serão removidas e acondicionadas em monoblocos que serão recolhidos quando é atingida a capacidade máxima do recipiente (VELOSO, 2017).

2.5.4.3. Lavagem do peixe eviscerado

Essa etapa é específica para os produtos “peixe fresco eviscerado”. As partes dos peixes processados serão lavadas com água potável, por mangueira presente na mesa de evisceração, para eliminar vestígios de sangue, restos de vísceras e escamas (VELOSO, 2017).

2.5.4.4. Filetagem

Segundo CERBELLA (2015) esse processo é específico para o produto “filé de peixe fresco”. Após a evisceração, acontece a etapa da filetagem, que deverá ser executada em ambiente climatizado (15°C). Os filés serão feitos manualmente, com auxílio de uma faca. A seguir são levados para uma máquina específica (despeliculadora) para a retirada da pele com as escamas.

2.5.4.5. Moagem e Condimentação

A matéria-prima (carne e toucinho) deve ser reduzida a pedaços que possam entrar sem dificuldades pelo local do moedor. A temperatura da carne a ser moída deve ser de 0 a 4° C, pois a moagem provoca um aquecimento indesejável da carne (PEREIRA e SANTOS, 2013).

Segundo MINOZZO (2014) inicialmente o pescado é moído em diâmetro adequado, recomenda-se aproximadamente 5 mm para linguiça, acrescenta-se e a água gelada para manter a temperatura adequada. Os temperos utilizados na formulação devem ser previamente separados e dissolvidos em água gelada.

Após a moagem, os componentes da formulação (carne, gordura, e os temperos diluídos) devem ser transferidos a um recipiente próprio (bacias) e misturados de forma homogênea para que essa massa obtenha uma boa liga. O uso da água gelada, além de facilitar a diluição dos condimentos e a homogeneização do tempero à massa, contribui para a redução da temperatura do material. Descansar a massa por 30 minutos, para que ocorra o desenvolvimento do sabor a temperatura de 4° C (EVANGELISTA, 2017).

2.5.4.6. Embutimento e embalagem

De acordo com MINOZZO (2014) a massa (carne, toucinho e condimentos previamente misturados) devem ser embutidos como uma massa compacta, sem espaço de ar. As bolhas de ar podem causar oxidação (ranço) e escurecimento nas regiões circunvizinhas a elas, comprometendo a apresentação do produto final. Nessa operação, pode ser usada embutideira ou funil. Embalar as linguiças em pratos de isopor e armazenar a temperatura de refrigeração 5-7°C (MONTEIRO, 2020).

2.6. Defumação

Na antiguidade a principal razão de se defumar o pescado era para conservá-los, porém actualmente seu uso deve-se aos efeitos atractivos como aroma, sabor e coloração que a fumaça confere aos produtos, sendo assim uma forma de se agregar valor e de proporcionar novas alternativas de consumo do pescado (BOSCOLO e FEIDEN, 2007).

A acção de conservação do processo de defumação deve-se aos efeitos de desidratação e das propriedades bactericidas de alguns componentes voláteis da fumaça resultante da queima da madeira (CANTU, 2007).

A composição da fumaça é de alta complexidade e depende directamente do tipo de madeira utilizada na queima (é indicado o uso de madeiras não resinosas, como noqueira, castanheiro, carvalho, álamo, bétuba, casca de coco, mulungu, sabugos de milho, macieira, mogno, entre outras). Entre os componentes da fumaça, os fenóis e aldeídos são responsáveis por dar aroma específico aos produtos defumados e evitam a oxidação dos lípidios e os ácidos orgânicos são responsáveis pela inibição do desenvolvimento dos microrganismos (BASTOS, 2010).

A defumação a frio e a defumação a quente são os métodos mais utilizados, porém pode-se utilizar a fumaça líquida, o método electrostático e ainda a elaboração de produtos condimentados (CARVALHO, 2015).

2.6.1. Método de defumação a quente

A defumação a quente objectiva mais proporcionar sabor característico do que prolongamento da vida útil do produto. Utiliza-se, normalmente, a salga húmida e menor

tempo de imersão, o qual pode variar de 20 a 50 minutos dependendo do tipo de produto, se inteiro ou filé. O teor final de sal no peixe é menor do que no processo a frio, como também, o tempo de defumação, em função da maior temperatura empregada. No processo de defumação a quente, a intenção é cozinhar o peixe assim como defumá-lo (MINOZZO, 2007).

A defumação a quente deve ser realizada em três etapas:

- Primeira com uma temperatura de 60°C, por 30 a 60 minutos, geralmente é usado o carvão como fonte de calor;
- A segunda com temperaturas em torno de 80°C, por 1 hora e 30 minutos. Pode ser adicionada à fonte de calor folhas secas de eucalipto, goiabeira, louro, cascas de cebola, cebolinha verde e outras árvores frutíferas e um pouco de serragem não resinosa;
- A terceira etapa deve ser iniciada quando a carne estiver avermelhada e bem seca, o peixe fica exposto à fumaça por tempo suficiente de 2 a 16 horas, para adquirir a cor desejada do produto. Normalmente, o período de exposição do peixe a fumaça na câmara varia de 4 a 6 horas com temperatura que varia de 65 a 90°C (RAMOS, 2007).

2.6.2. Composição da Fumaça

O conhecimento da composição da fumaça é um pré-requisito para o estudo do desenvolvimento do sabor e cor, assim como para o entendimento das propriedades bacteriostáticas e antioxidantes dos alimentos defumados SOUZA *et al.* (2004).

As possíveis reacções que acontecem durante a combustão dos três principais componentes da madeira (celulose, hemicelulose e lignina) resultam em mais de 200 compostos. Estes podem ser divididos em quatro grupos principais: compostos ácidos, fenólicos, carbonílicos e os hidrocarbonetos SANTOS *et al.*,(2007).

- a) Ácidos: os componentes ácidos proporcionam sabor de defumado;

- b) fenólicos: Além do sabor defumado, conferem brilho ao produto ao reagirem com compostos carbonílicos. A quantidade e natureza dos fenóis presentes na fumaça estão diretamente relacionadas com a temperatura de pirólise da madeira. A presença de fenóis e ácidos confere à fumaça propriedades bacteriostáticas e bactericidas (YAMADA e GALVÃO, 2001). Compostos fenólicos possuem acção antioxidante, o que permite actuar na conservação do produto tratado (SÉROT e LAFFICHER, 2003);
- c) Carbonílicos: Os compostos carbonílicos são responsáveis pela cor característica do produto (marrom dourado). Actuam de forma mais efectiva sobre a coloração do que no sabor dos produtos defumados PEZANTES (2006);
- d) Hidrocarbonetos: Os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, (3-4 benzopireno) não são desejáveis por serem carcinogênicos. O 3,4 benzopireno tem sido considerado um indicador contaminante nos produtos alimentares PEZANTES (2006).

2.6.3. Estabilidade de pescado

Os lipídeos são componentes sujeitos a mudanças nas características sensoriais, propriedades funcionais e valor nutricional. Esta mudança, também conhecida como oxidação lipídica ocorre na matéria-prima durante processamento, distribuição e armazenamento dos embutidos (MARANGONI, 2009).

A carne de pescado utilizada na formulação de embutidos deve ser processada imediatamente após sua obtenção, ou então mantida sob congelamento. Porém, a estocagem sob congelamento não interrompe todas as possíveis alterações na qualidade. As reacções que induzem as alterações oxidativas continuam a ocorrer, mesmo em baixas temperaturas. A mais importante alteração química deteriorante é causada pela oxidação lipídica altamente insaturados susceptíveis à oxidação (rancidez), formando compostos que apresentam flavor característico. Estes compostos também causam alteração na cor e são muito reactivos com outros compostos, como as proteínas, causando-lhe a desnaturação (NEIVA, 2007).

Quando os lipídeos estão livremente expostos ao ar atmosférico, como em superfícies cortadas ou muito subdivididas, como no caso da carne mecanicamente (CMS) de pescado, a oxidação se processa rapidamente, já no peixe inteiro, o oxigénio se difunde através da pele e em espécies com pele mais densa, a concentração de oxigénio junto aos lipídeos é diminuída. (MEDEIROS, 2009). Durante o congelamento, ocorre desidratação, propiciando o acesso do oxigénio aos lipídeos e promovendo a oxidação. Estes processos, além de influenciar na palatabilidade dos alimentos, podem alterar também na composição nutricional (WEBER *et al.*, 2008).

2.6.4 Análises físico-químicas

A análise de alimentos é aplicada para determinação de um ou vários componentes ou elementos químicos que o constituem. Com a evolução e o surgimento de novos instrumentos de medida, tem havido uma redução considerável no número de análises necessárias para obter resultados, conclusivamente, além de se observar uma grande melhoria na precisão dessas análises (ARAÚJO *et al.*, 2021).

A análise de alimentos também é utilizada para análise de alimentos processados quando se deseja verificar a eficiência do processo ou até mesmo a comparação de processamento, como por exemplo, diferentes tipos de secagem. Através das análises químicas pode-se verificar o que ocorreu com os constituintes dos alimentos processados, isto é, se ocorreram perdas de vitaminas ou minerais, desnaturação das proteínas (AOAC, 2016).

2.4.1. Humidade

Segundo AMOEDO e MURADIAN (2014) a determinação do teor de humidade é o ponto de partida da análise de alimentos. É de grande importância, uma vez que a preservação do alimento depende da quantidade de água presente no mesmo, além disso, quando se compara o valor nutritivo de dois ou mais alimentos, tem que levar em consideração os respectivos teores de humidade. Humidade fora das recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica, nas alterações fisiológicas e na qualidade geral dos alimentos.

O teor de humidade é uma informação importante da composição de alimentos e está entre os parâmetros frequentemente determinados em rotina, podendo servir como um indicador da qualidade dos produtos, uma vez que apresenta influência directa no armazenamento (VALENTINI *et al.*, 2018).

Humidade fora das recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica e na qualidade geral dos alimentos. A sua determinação é feita através de dois principais métodos, sendo (i) Métodos ou processos rápidos e (ii) Métodos convencionais. Através destes, o conteúdo pode ser expresso em percentagem, ou em proporção decimal (DANIEL, 2013).

2.4.2. Lipídeos

As gorduras são compostos orgânicos energéticos que contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e que actuam também como transportadores das vitaminas lipossolúveis. São insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos como éter, clorofórmio e acetona, entre outros. E com esses solventes é feita a extracção e a determinação das gorduras nos alimentos.

A determinação quantitativa de lipídeos em alimentos é, há muito tempo, um parâmetro básico para avaliações nutricionais. Essa quantificação é feita, na maioria dos casos, pela extracção da fracção lipídica com solvente orgânico (éter etílico, éter de petróleo, hexano), seguida da remoção por evaporação ou destilação do solvente empregado. Uma vez evaporado ou destilado o solvente, determina-se gravimetricamente o resíduo obtido (MORETTO, 2015).

Essa quantificação é feita, na maioria dos casos, pela extracção da fracção lipídica com solvente orgânico (éter etílico, éter de petróleo, hexano), seguida da remoção por evaporação ou destilação do solvente empregado. Uma vez evaporado ou destilado o solvente, determina-se gravimetricamente o resíduo obtido. O resíduo obtido não é, na verdade, constituído unicamente por triglicerídeos, mas por todos os compostos que, nas condições da determinação, possam ser extraídos pelo solvente. Geralmente, são

fosfatídeos, esteróis, vitaminas A e D, carotenoides, óleos essenciais, mas em quantidades relativamente pequenas, que não chegam a representar uma diferença significativa na determinação (CECCHI, 2013).

2.4.3. Proteínas

Proteínas são heteropolímeros formados por unidades menores chamadas aminoácidos. Os aminoácidos estão ligados em sequência formando uma cadeia polipeptídica, esta cadeia é a base da proteína e é chamada de estrutura primária. As proteínas são extremamente importantes na nutrição porque fornecem aminoácidos essenciais ao organismo. (NELSON e COX, 2014).

Os aminoácidos são chamados essenciais, pois o organismo não é capaz de sintetizá-los, na digestão há a quebra da cadeia de proteínas e os aminoácidos livres são absorvidos e usados na síntese de novas proteínas. São aminoácidos essenciais: valina, leucina, isoleucina, metionina, fenilalanina, triptofano, treonina, lisina, arginina, histidina. No processamento de alimentos as proteínas também apresentam propriedades importantes como à capacidade de gelificação, emulsificação e retenção de água (DAMODARAN, 2018).

De acordo com NELSON e COX (2014) as proteínas são moléculas dinâmicas cujas funções dependem de modo quase invariável de interações com outras moléculas, e essas interações são afectadas de maneiras fisiologicamente importantes por mudanças sutis ou súbitas na conformação proteica. Estas moléculas actuam como ligantes, entre outras substâncias ou com uma outra proteína, neste âmbito a sua natureza transitória das interações proteína-ligante é fundamental para a vida, pois permite que um organismo responda de maneira rápida e reversível a mudanças ambientais e condições metabólicas. Para a sua determinação são usados vários métodos, tais como: o método de Kjeldahl, Dumas, formol e Bradford (MOLEIRO, 2015).

2.4.4. Potencial Hidrogeniônico

O pH é utilizado para determinar o grau de alcalinidade ou acidez de um alimento ou qualquer outro tipo de solução, com base na concentração de iões de hidrogénio positivos no composto (IAL, 2008).

Geralmente para essa análise são usados colorímetros ou métodos electrometricos, sendo que os primeiros se baseam em indicadores que possam produzir ou alterar a coloração em certas concentrações de iões de hidrogênio, ao passo que os electrometricos, empregam-se aparelhos que são potenciômetros especialmente adaptados e permitem uma determinação directa, simples e precisa do pH. Os ácidos orgânicos presentes em alimentos influenciam o sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção de qualidade (Chaves, 2004).

2.5 Analise Sensorial

As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviverão em um mercado cada vez mais competitivo. A análise sensorial tem se mostrado importante ferramenta neste processo, pois é uma ciência interdisciplinar na qual se convidam avaliadores, que se utilizam da complexa interacção dos órgãos dos sentidos (visão, gosto, tacto e audição) para medir as características sensoriais e a aceitabilidade dos produtos alimentícios e muitos outros materiais (MINIM, 2013).

A análise sensorial é uma ferramenta moderna que é utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, determinação das diferenças e similaridades apresentadas entre produtos concorrentes, reformulação dos produtos já estabelecidos no mercado, estudo de vida de prateleira, identificação das preferências dos consumidores por um determinado produto e, finalmente, para a optimização e melhoria da qualidade (SILVA, 2020).

A análise sensorial é que possibilita a identificação das propriedades e características relativas à qualidade sensorial, utilizando metodologia na colecta de dados e processamento dos mesmos em métodos estatísticos, que auxiliam na interpretação dos resultados do alimento em estudo. A qualidade sensorial engloba os estímulos oriundos dos alimentos e

as condições fisiológicas e sociológicas dos indivíduos julgadores, ou seja, é a interacção entre o alimento e o homem (CUSTÓDIO *et al.*, 2014).

2.5.1 Atributos de percepção sensorial

A análise sensorial é uma ciência que utiliza como ferramenta principal o homem, em seus aspectos psicológicos e fisiológicos. Ela avalia as características organolépticas dos alimentos através das percepções identificadas pelos sentidos humanos. Estas percepções são as respostas frente às características dos alimentos, são o reflexo da realidade. O estímulo produz determinado efeito sobre este observador, uma sensação que é função das características inatas do objecto. Os sentidos humanos utilizados para avaliação sensorial são cinco: paladar, visão, olfacto, tacto e audição (ALVES, 2019).

2.5.2 Paladar

O paladar humano é capaz de diferenciar cinco qualidades gustativas elementares básicas: doce, salgado, azedo, amargo e umami, detectadas pelos botões gustativos distribuídos por toda cavidade bucal. As papilas gustativas estão localizadas na cavidade oral, sendo que dois terços se encontram na língua e o restante em valécula e palato mole, por isso a língua é considerada o principal órgão desse sentido (KASHIMA e HAYASHI, 2013).

As papilas gustativas presentes na superfície da língua são formadas por um conjunto de células sensoriais que estão ligadas a terminações nervosas capazes de captar estímulo de sabor e enviar impulsos nervosos ao cérebro, dessa forma, são captados os quatro sabores primários e por meio da combinação desses é que surgem muitos outros sabores diferentes (PORCHEROT *et al.*, 2015).

2.5.3 Visão

Em comparação com os outros demais sentidos humanos, o sentido visual é o mais ressaltado, pois estimula o interesse de se provar os produtos. A visão é considerada o estímulo mais importante, pois cerca de mais de dois terços das células sensoriais se

encontram localizadas nos olhos, isto explica a dimensão da sua interferência no processo de percepção e escolha de um produto. (HULTÉN *et al.*, 2016).

Conforme RUPINI e NANDAGOPAL (2015) o cérebro processa atributos visuais promovendo as primeiras impressões e características do produto como: cor, tamanho, forma. É através desse sentido que as informações sobre um determinado alimento são antecipadas e captadas no cérebro, gerando sensações antes mesmo que esse seja experimentado.

2.5.4 Olfacto

Conforme ALVES (2007) o olfacto está relacionado com a capacidade de perceber odores e aromas, este sentido executa um papel muito importante na evolução sensorial dos alimentos. Seu reconhecimento e as fontes de onde vêm são bastante complexas e vários aspectos desse campo ainda não foram elucidados.

Sabe-se que o aroma dos alimentos são proporcionados por substâncias voláteis, neste caso, logo após um alimento ter contacto com a boca, as substâncias voláteis contidas neles são desprendidas dos alimentos passam pelas narinas e atingem o epitélio olfactivo (repleto de células nervosas) pela via nasofaringe e assim é detectado os aromas ou odores. O nervo olfactivo associa-se ao sistema límbico, responsáveis pelas emoções. Sendo assim, os cheiros são capazes de proporcionar aos consumidores valores emocionais, podendo afectar a experiência sensorial e a aceitação (RUPINI e NANDAGOPAL, 2015).

2.5.5 Tacto

O tacto é responsável por perceber diferentes sensações como textura, forma, consistência, peso, diferenças de temperatura, entre outras informações que podem exercer impactos positivos ou negativos para o consumidor. Diferentemente dos outros sentidos, ele está presente em praticamente todas regiões do corpo, pois seus receptores se localizam na pele. Para o interesse sensorial de alimentos, este sentido promove uma percepção que pode ocorrer em dois locais específicos mãos e boca (DUTCOSKY, 2013).

A pele apresenta receptores nervosos tácteis, ou seja, pontos sensitivos que restringem os diversos tipos de sensações. Através do tacto é possível detectar sensações de suavidade, consistência e sucosidade, tal como é percebido na boca. Deste modo, o sentido do tacto permite avaliar a textura de um alimento como a dureza, aderência, viscosidade, elasticidade, bem como outras propriedades físicas. Numa avaliação sensorial alimentar, a nível bucal, actuam um conjunto de sentidos que se designam por percepção oral, onde o tacto está incluído (PALA, 2013).

2.5.6 Audição

O sentido da audição aplica-se na análise sensorial na ocasião do consumo do alimento, pois depende das características do alimento, principalmente da textura. Diferentes sons são produzidos durante a mordida e mastigação de um produto, e isto reflete na percepção final do mesmo (DUTCOSKY, 2013).

O som se espalha através de uma vibração pelo ar, que causam vibrações no tímpano. Estas vibrações são transmitidas através de pequenos ossos (martelo, bigorna e estribo), localizados no ouvido médio, para criar movimento no interior do ouvido, a cóclea (parte auditiva do ouvido interno), quando agitada envia impulsos neuronais ao cérebro pelo nervo da audição onde será interpretada e gera a compreensão dos sons (MEILGAARD *et al.*, 2014).

2.5.7. Métodos sensoriais

Segundo SILVA e MINIM (2016) os testes sensoriais podem ser classificados em objectivos e subjectivos. Os objectivos fornecem dados directos sobre as propriedades sensoriais dos produtos, e nessa classe estão os métodos discriminativos e descritivos. Já os testes subjectivos, também conhecidos como testes afectivos, fornecem dados característicos sobre aceitabilidade, gosto ou preferência. A escolha do método sensorial adequado é fundamental para atingir os objectivos da análise, e para proceder com a selecção apropriadamente alguns factores devem ser considerados, como acuidade sensorial

necessária, tipo de público a ser atingido e, principalmente, o tipo de resposta desejada (MINIM *et al.*, 2013).

2.5.8 Métodos afectivos

Os testes afectivos podem ser usados para determinar quantitativamente e qualitativamente a opinião dos consumidores em relação aos produtos em estudo, levando em consideração as diferenças devido à idade, ao sexo e às influências culturais. Dessa forma, os provadores não precisam ser treinados, mas é necessário que eles sejam consumidores regulares do produto ou representantes do público-alvo, e por esse motivo os testes afectivos também são chamados de testes de consumidores. Eles são elementos chave no desenvolvimento de produtos, no monitoramento da posição de mercado e no melhoramento do processo ou otimização (DUTCOSKY, 2013).

Os testes afectivos são a base para otimização de produtos alimentícios com o intuito de manter ou melhorar sua qualidade sensorial, e está directamente relacionada à satisfação do consumidor, constituindo, por isso, o foco principal da indústria de alimentos (SULLIVAN, 2017).

Os métodos afectivos oferecem, como uma de suas vantagens, a flexibilidade em relação ao local de execução, e para testes realizados com consumidores o local de realização pode ter interferência significativa nos resultados (SILVA, 2013).

Segundo FERREIRA *et al.*, (2014) os testes afectivos podem ser classificados em duas categorias:

- Testes de preferência – aplicados quando o objectivo é avaliar a preferência do consumidor quando compara dois ou mais produtos entre si;
- Testes de aceitabilidade – aplicados quando o objectivo do teste é avaliar o grau com que os consumidores gostam ou desgostam de um produto

2.5.9 Testes de Preferência

Os testes de preferência podem ser considerados como uma das mais importantes etapas da análise sensorial, representando o somatório de todas as percepções sensoriais e expressando o julgamento sobre a qualidade do produto. Eles são aplicados quando se deseja avaliar a preferência do consumidor em relação a duas ou mais amostras comparadas entre si, sem levar em conta o gosto pessoal de cada avaliador. São usados especificamente quando se deseja colocar um produto em competição directa em relação a outro. O teste força a escolha de um item sobre outro, não indicando se o indivíduo gostou ou desgostou (NORA, 2021).

2.5.10 Testes de Aceitação

Os testes de aceitação são utilizados para avaliar o grau de gostar ou desgostar do consumidor em relação ao produto, podendo ser empregados durante os processos de desenvolvimento e otimização. São ferramentas valiosas para as equipes de pesquisa e desenvolvimento, pois oferecem subsídios para tomadas de decisão, juntamente de pesquisas de mercado, para o lançamento de produtos (SULLIVAN, 2017). Nos testes de aceitação os consumidores são convidados a mostrar o grau de satisfação sobre os produtos em estudo por meio de avaliações que utilizam fichas, elaboradas utilizando-se escala apropriada. Diversas escalas são empregadas para realização dos testes de aceitação, sendo as mais adoptadas as escalas hedônicas (SILVA, 2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local de estudo

O estudo foi conduzido no Laboratório do Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG), secção de qualidade e higiene de alimentos, localizado no distrito de Chókwè (figura 3), Sul da província de Gaza, no curso médio do rio Limpopo, tendo como limites a Norte o rio Limpopo que o separa dos distritos de Massingir, Mabalane e Guijá, a Sul o distrito de Bilene e o rio Mazimuchope por distrito de Bilene, Chibuto e Xai-Xai, a Este confina com os distritos de Bilene e Chibuto e a Oeste com os distritos de Magude e de Massingir conforme ilustra a figura 3 (MAE, 2014).

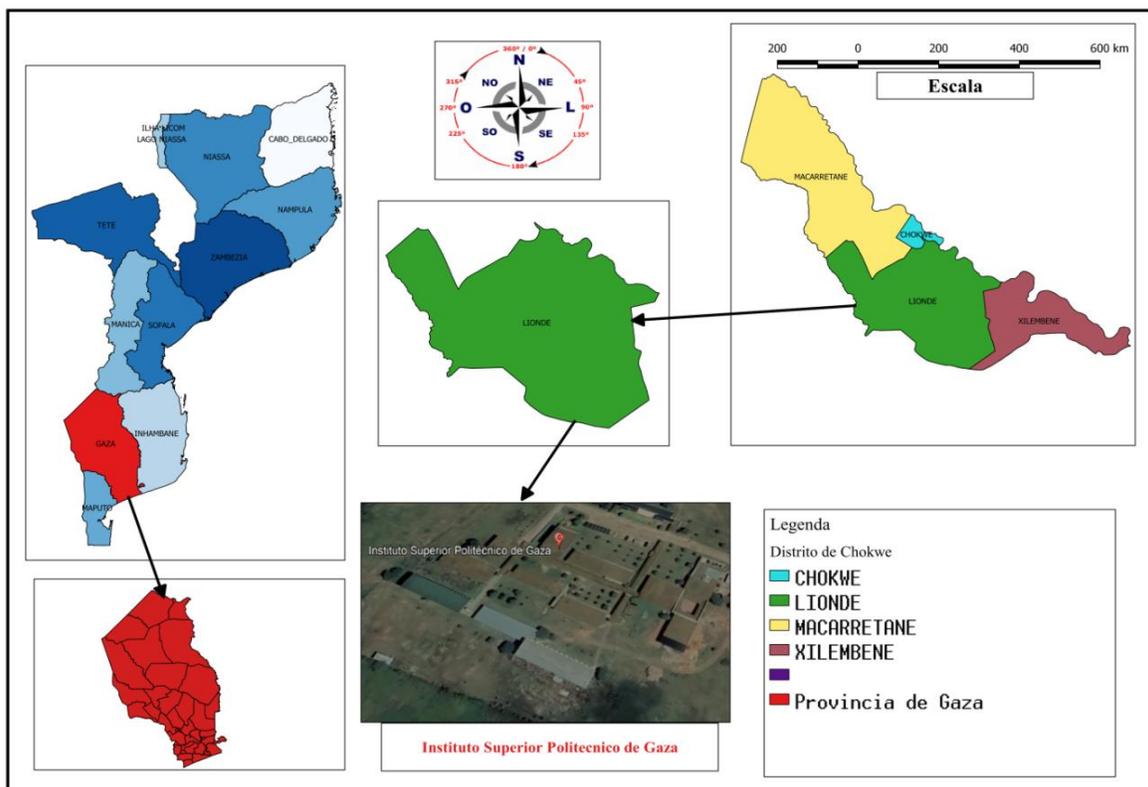


Figura 3: Mapa do local de estudo.

Fonte: Autora (2022)

3.2 Materiais e equipamentos e reagentes

Para a realização do presente trabalho usou-se os seguintes materiais e equipamentos:

- pHmetro do tipo pH/ORP digital de marca HANNA, modelo HI 2214;
- Estufa a vácuo da marca "Ecotherm";
- Placas de petri;
- Pipetas;
- Provetas;
- Tubos de ensaios;
- Elermeyer.
- Balão volumétrico;
- Termómetro de marca incoterm;
- Extrator de gordura;
- Bureta;
- Funil metálico;
- Máquina trituradora.
- Água destilada;
- Hidróxido de sódio a concentração de 0,1 N;
- Solução de fenolftaleína (1%);
- Oxalato de potássio saturado;
- Aldeído fórmico (formol) 40%

3.2. Colecta de material de estudo

O principal material deste trabalho é o pescado (tilápia e bagre), que foi adquirido cerca de 15kg no centro de pesquisa de aquacultura (CEPAC) e Massingir. Antes da sua aquisição foram realizados os testes rápidos de qualidade, como a verificação da consistência firme e elástica, à pressão dos dedos não deixa marcas, odor leve e agradável, cheiro de capim aquático ou às vezes de barro, escamas bem aderentes a pele, brilhante, olhos claros, brilhante, convexo, transparente, sem mancha na íris, ocupando completamente as órbitas (GOMES, 2009). Após a aquisição foi transportado num carro e acondicionado em uma caixa de isopor contendo gelo para a conservação devido às condições de transporte, que também poderiam contribuir para deterioração quando mal feito.

Os condimentos (gordura vegetal hidrogenada, páprica, orégano, condimento de peixe, sal, salsa desidratada, alho e cebola) foram adquiridos no supermercado Limpopo-Chókwè e mercado central de Chókwè, para o transporte foram usados sacos plásticos até o laboratório do ISPG onde foram realizadas todas as actividades.

3.3. Desidratação de bolbos (cebola e alho)

Para a elaboração da linguiça primeiramente realizou-se a desidratação de cebola e alho (ver apêndice 2), o processo seguiu as etapas a seguir (figura 4).

Obtenção de matéria-prima

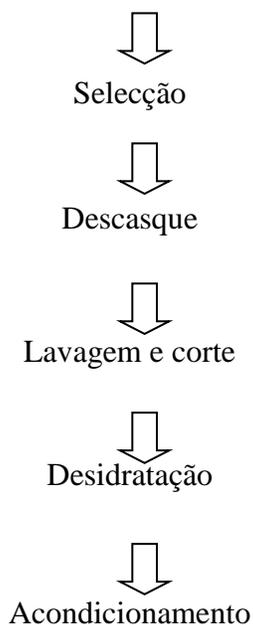


Figura 4: Fluxograma de obtenção de condimentos desidratados (alho e cebola)
Fonte: Autora (2022)

3.3.1. Obtenção de matéria-prima

Os condimentos (alho e cebola) foram adquiridos no mercado central de Chókwè, cerca de 3.5kg de cebola e 2kg de alho durante a aquisição foram feitos testes sensoriais de verificação de qualidade, os bolbos apresentaram textura firme, odor característico e sem injúrias.

3.3.2. Selecção

A etapa de selecção, foi realizada em uma bancada retirando todos os resíduos macro (visível a olho nu) que de certa forma poderiam influenciar negativamente no processo de desidratação levando mais tempo que o recomendado, como è o caso de cascas e engaços.

3.3.3. Descasque

Esta etapa foi efectuada manualmente com auxílio de facas previamente higienizadas em que visava a remoção das cascas, para facilitar as etapas seguintes.

3.3.4. Lavagem

Os bolbos foram lavados com água corrente com o intuito de reduzir os resíduos provenientes da colheita ou transporte que tenham sobrado durante o processo de selecção ou descasque.

3.3.5. Corte

O corte foi feito em forma de cubos e colocadas em bandejas devidamente identificadas para posterior etapa de secagem.

3.3.6. Desidratação

O processo de desidratação foi feito seguindo as recomendações do OLIVEIRA (2014), em que os bolbos foram submetidos na estufa á mesma temperatura de secagem (60°C) por tempos diferentes, o alho por apresentar maior humidade comparado a cebola levou cerca de 48h e cebola 24 horas. Para se obter o ponto óptimo de secagem das amostras foram efectuadas pesagens no intervalo 6 horas até peso constante (peso final).

3.3.7. Acondicionamento

Após a secagem dos condimentos, o alho e cebola foram acondicionados em embalagens de vidro higienizadas e esterilizadas a temperatura de 100°C para remover os possíveis contaminantes que poderiam causar deterioração do produto. (PEREDA *et al.*, 2017).

3.4 Formulações

A tabela 2, demonstra 5 formulações da linguiça de pescado (tilápia e bagre) preparada em diferentes proporções.

Tabela 2: Formulação de linguiça de pescado

Ingredientes (%)	Formulações				
	A	B	C	D	E
Filè de Tilápia	80	0	75	0	25
Filè de bagre	0	60	0	65	25
Gordura vegetal hidrogenada	10	21.24	15	16.24	27
Cebola desidratada	0.24	0.48	0.24	0.48	0.18
Alho desidratado	0.24	0.48	0.24	0.48	1.1
Salsa desidratada	0.12	0.24	0.12	0.24	0.3
Pàprica	0.06	0.2	0.06	0.2	0.37
Orégano	0.06	0.2	0.06	0.2	0.14
Condimento de peixe	0.49	0.96	0.49	0.96	1.21
Sal	2.42	4	2.42	4	15.13
Água gelada	6.37	12.2	6.37	12.2	4.57

Fonte: Autora (2022)

3.5. Produção de linguiça

Para a produção da linguiça inicialmente pescado foi lavado com água corrente para remoção de todas partículas macros contidas no mesmo que de certa forma poderiam contaminar o produto final. Após a lavagem do pescado, foi feita a remoção das escamas, pele, vísceras e encabeçamento de modo a obter o filè. Efectuou-se segunda lavagem em água corrente para a eliminação de resíduos de sangue e vísceras. Em seguida, procedeu-se para outra etapa em que o filè foi moído em diâmetro adequado, com aproximadamente 5 mm para linguiça, acrescentou-se a água gelada (3°C) para manter a temperatura adequada. Posteriormente, misturou-se a gordura vegetal (óleo vegetal hidrogenado), o sal e então os condimentos desidratados, a mistura foi realizada manualmente, com movimentos leves, a fim de não provocar o emulsionamento da carne de peixe. Concluída a mistura da massa, marinou-se por 30 minutos a temperatura ambiente (25°C) para que possa marinar. Após marinar, a massa foi embutida no envoltório natural (suíno) previamente higienizado em

ácido acético a 5% e água morna (a temperatura de 29°C) para a retirada do odor característico e hidratação. Por fim a linguiça foi defumada e embalada em prato descartável e armazenada a temperatura ambiente para o controle da estabilidade.

3.5.1. Defumação

As linguiças foram submetidas a defumação a quente (apêndice 2, figura 12), penduradas em ganchos dentro de um defumador metálico, mantida a porta do defumador aberta e secas no próprio defumador com o calor da queima da madeira (troncos de maçanqueira e folhas de eucalipto) durante 30 minutos com o objectivo de retirar o excesso de humidade superficial. Então, a porta do defumador foi fechada e a defumação foi iniciada a 60°C por 30 minutos e a temperatura controlada para não ultrapassar 80°C durante 6h. Após os processos de defumação, as linguiças foram armazenadas a temperatura ambiente para o estudo da estabilidade físico-química.

3.6. Análises físico-químicas

Para a determinação da composição da linguiça, foram adotadas as normas da *Official methods of the Association of the Agricultural Chemists* (AOAC, 2016) e Filho *et al.*, (2013) onde foram analisadas quanto a presença de proteína, gordura, humidade e pH ((apêndice 2, figura 13, 14 e 15).

3.6.1. Humidade

Pesou-se com exatidão cerca de 5g de linguiça numa placa de petri previamente seco e tarado, colocou-se na estufa a 105°C por duas horas. E deixou-se arrefecer por 30 minutos e posteriormente pesou-se. A expressão dos resultados foi obtida pela equação 1:

$$\%Humidade = \frac{m-m1}{m} \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

m- massa de amostra tomada para análise em gramas;

m1- massa de amostra depois de secagem.

3.6.2. Lipídeos

O teor de lipídeos foi determinado pelo método de Soxhlet, utilizando o éter de petróleo para a extracção dos lipídeos da matéria seca. Foram pesados 3 g da amostra de linguiça em papel de filtro e amarrado com fio de lã previamente desengordurado e transferiu-se o papel de filtro para o extractor (Soxhlet), onde foi acoplado uma capsula de fundo chato previamente tarado a 105°C, adicionado o solvente extractor em quantidade suficiente e manteu-se sob aquecimento em chapa eléctrica, em seguida retirou-se o papel de filtro amarrado e a capsula com o resíduo extraído foi transferido para uma estufa a 105°C, onde foi mantido por cerca de 30 minutos e em seguida resfriado em temperatura ambiente. O cálculo de percentual foi efectuado em triplicado e os resultados foram expressos pela equação 2:

$$\text{Extracto Etéreo} = \frac{100 \times N}{P} \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

N – n° de gramas de lipídeos;

P – n° de gramas da amostra.

3.6.3. Proteína

A quantificação de proteína foi realizada pipetando-se 10 mL da amostra para um tubo de ensaio, adicionou-se 0.5 mL de fenolftaleina (0.5%) e 0.4 mL de solução neutra de oxalato de potássio, neutralizou-se com a solução NaOH (0,1N) até ligeira viragem para rosa, adicionou-se 2 mL de formol e esperou-se 2 minutos. Titulou-se novamente com NaOH 0,1N até o tom rosa inicial e registou-se o volume gasto (A), fez-se um ensaio em branco titulando-se 2 mL de formol com 10 mL de água destilada e registou-se o volume gasto (B). O cálculo de percentual foi efectuado em triplicado e os resultados foram expressos pela equação 3.

$$\% \text{Proteína} = 1,7 * (A-B) \quad \text{Equação 3}$$

3.6.4. Potencial hidrogeniônico (pH)

Foram pesadas 5g de linguiça em um elernmeyer e foram diluídos em 50ml de água destilada. Agitou-se o conteúdo até que as partículas ficassem homogêneas. A leitura da amostra foi realizada directamente no pHmetro previamente calibrado com água destilada, operado de acordo com as instruções do manual do fabricante (IAL, 2008).

3.7. Análise sensorial

A análise sensorial foi feita, através do teste de aceitação, por 50 provadores voluntários, de ambos os sexos, não treinados de idade compreendida de 18 a 32 anos, selecionados aleatoriamente. Foram montados cabines individuais numa sala respeitando-se o distanciamento entre os provados de modo que não haja comunicação entre eles e a linguiça defumada foi servida nos pratos descartável e servido a cada degustador para avaliação dos atributos sensoriais (cor, sabor, aparência, aroma e textura) e avaliação global, utilizando escala hedónica estruturada mista de nove pontos, que variava gradativamente, de 1 (desgostei muitíssimo); 5 (nem gostei e nem desgostei); a 9 (gostei muitíssimo). (Apêndice 1), considerando a metodologia de (PRAZERES, *et al.*, 2016). Para que o sabor da amostra anterior não interfira na avaliação da amostra seguinte, foram servidos para os provadores água entre uma degustação e outra. Analogamente, verificou-se o índice de aceitação. O cálculo do índice de aceitabilidade (IA) foi realizado a partir da equação 4:

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

Equação 4

Onde: A- representa a nota média obtida para o produto, e B- é a nota máxima dada ao produto, pelo que para que o produto seja aceito quanto às características sensoriais, é necessário que o seu índice de aceitabilidade seja igual ou superior a 70%.

3.7.1 Teste de intenção de compra

A intenção de compra foi obtida através do número total da preferência de compra de uma certa amostra sobre o valor total do número dos provadores do painel da análise sensorial. Para a expressão dos resultados foi usada a equação 5.

$$IC (\%) = A/B \times 100$$

Equação 5

Onde: IC- Intenção de compra; A- n° total da preferência da amostra pelos provadores; B- n° total dos provadores do painel.

3.8 Estabilidade físico-química (pH)

A estabilidade das propriedades da linguiça foi avaliada através da comparação dos resultados pH iniciais com aqueles obtidos ao longo do tempo de estocagem, o qual foi indicado por pontos selecionados para a realização de análises quais foram de 7 dias, respectivamente, considerando as diferentes condições de conservação a temperatura ambiente (25°C) sob defumação.

3.9. Análise Estatística

O Experimento foi implementado em um delineamento completamente casualizado com 5 tratamentos que compreendem as formulações (A, B, C, D e E) e três repetições. A análise de variância foi realizada segundo procedimentos do programa estatístico Minitab, versão 18.1 através do modelo linear geral (GLM) e a planilha Excel para a organização dos dados, considerando-se o nível de significância de 5%, sendo as médias dos resultados no caso dos efeitos significativos ($p \leq 0,05$) foram comparadas pelo teste de Tukey.

4. RESULTADOS E DISCUSÃO

Os resultados da presente pesquisa estão ilustrados a baixo, seguidos de uma de uma forma sequencial (i) caracterização físico-química de linguiça; (ii) análise sensorial da linguiça (iii) estabilidade físico-química.

4.1 Análises físico-químicas de linguiça de Pescado

A seguir estão expressos as médias e os desvios padrões verificados na caracterização físico-química de linguiça (tabela 3) de pescado.

Tabela 3: Médias e desvio padrão das características físico-químicas de linguiças de pescado

Tratamentos	Parâmetros		
	Humidade (%)	Proteína (%) ^a	Lipídeos (%)
A	66.30 ± 3.86 ^a	14.12 ± 0.98 ^a	4.80 ± 1.21 ^b
B	64.87 ± 2.04 ^a	17.05 ± 1.70 ^a	8.93 ± 0.61 ^{ab}
C	63.27 ± 1.32 ^a	14.23 ± 0.98 ^a	4.93 ± 1.13 ^b
D	53.50 ± 1.47 ^b	14.73 ± 0.00 ^a	9.40 ± 1.78 ^a
E	63.07 ± 0.30 ^a	17.10 ± 0.98 ^a	11.00 ± 2.46 ^a
<i>Teste F</i>	6.89	5.51	9.51
<i>P-Value</i>	0.006 ^{**}	0.013 ^{ns}	0.002 ^{**}

⁽¹⁾ Para cada tratamento, médias seguidas de letra iguais não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$). ^(**) significativo ^(ns) não-significativo ($P > 0,05$). Legenda: Formulação A (80% de tilápia, 0% file de Bagre, 10% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); B (0% de tilápia, 60% file de Bagre, 21.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); C (75% de tilápia, 0% file de Bagre, 15% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); D (0% de tilápia, 65% file de Bagre, 16.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); E (25% de tilápia, 25% file de Bagre, 27% gordura vegetal e 23% de outros ingredientes).

Fonte: Autora

4.1.1 Humidade

Quanto aos resultados de humidade de linguiça de pescado produzido estão devidamente indicados na tabela 3. As linguiças do presente estudo apresentaram para a amostra D de (linguiça de bagre) menor percentagem de humidade (53.50%) em relação aos restantes A,

B, C e E sendo estatisticamente diferente ($p < 0.05$). Em geral a humidade de linguiça de pescado variou no intervalo de 53.50 à 66.30%. A maior percentagem de humidade foi observada na amostra A com 66.30% na linguiça de tilápia (Tabela 3). Estes resultados podem ter sido ocasionados devido ao peixe magro possui maior quantidade de humidade em relação ao peixe gordo (bagre).

Estes resultados de humidade foram semelhantes às duas primeiras formulações de Mata (2017) que encontrou nas análises de elaboração de linguiça frescal teores de humidade que variaram de 62,32% a 70,31, com menor quantidade de pescado. Porém, inferiores a terceira formulação, onde se obteve 76,74% de humidade na formulação com maior concentração de pescado (97%), valor este acima do permitido para linguiças frescas que é de 70% no máximo. O resultado obtido na quantificação de humidade mostrou-se semelhante ao encontrado por Barbosa *et al.*, (2015), que desenvolveu linguiça frescal de peixe Barbado com adição de farinha de aveia e obteve valores de 60,41%. A quantidade de proteína encontrada na linguiça de tilápia, se enquadrou ao estabelecido pela legislação.

No estudo realizado por Stoccoe e Stolberg (2008) com o objectivo de avaliar a qualidade de linguiça frescal do tipo toscana, produzida e comercializada na região por meio da quantificação de hidroxiprolina encontraram valores de humidade variável de 45.3 a 64.3%. No estudo realizado por Baretta *et al.*, (2018) com objectivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de linguiças coloniais comercializados na feira do produtor de Cascavel/PR, encontraram teores de humidade variável de 51.80 a 61.41% valores próximos ao presente estudo. Em um outro estudo realizado por (DALLABONA *et al.*, 2013), as linguiças elaboradas com carne mecanicamente separada (CMS) de resíduos de filetagem de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) apresentaram entre 54,26 a 61,18% de humidade, ou seja, próximo ao observado no presente estudo.

A legislação Brasileira permite que os embutidos tipo linguiça frescal tenham no máximo 70% de humidade. Portanto, as linguiças de filés de bagres e tilápia estão de acordo com máximo permitido pela legislação. A pequena variação nos valores deve-se ao tipo de carne utilizada para o desenvolvimento das linguiças estando conforme com as legislações.

Segundo Siqueira (2001), o pescado magro apresenta um alto teor de humidade podendo atingir 83%, ao contrário do pescado gordo que pode apresentar no mínimo 58%, diante disso, o alto teor de humidade encontrado no presente estudo pode estar associado ao fato de que o músculo de tilápia, que é um peixe magro, pode conter de 60-85% de humidade (ORDOÑEZ *et al.*, 2005).

4.1.2 Proteína

Concernente a proteína, as formulações de linguiças de pescado variaram em torno de 14.12% a 17.10%. A amostra E caracterizou-se por apresentar a maior média de 17.10%, em seguida amostra B com 17.05%; C no intervalo de 14,23%, D com 14.73% e amostra A com 14.12% (Tabela 3). Estas variações observadas em relação a teores de proteínas nas diferentes formulações, foi possível verificar que maioríssima concentração de proteína se encontrava nos tratamentos com peixe bagre, isso deve-se a tipologia do peixe, formas de criação, apesar desta variação de concentração de proteínas para um tipo de peixe, estatisticamente, todas amostras não apresentam diferenças significativas ($p > 0.05$) entre si.

No estudo realizado por PEREIRA *et al.*, (2021) com objectivo analisar as características químicas, microbiológica e sensorial de linguiças defumadas elaboradas com carnes de diferentes espécies animais verificaram uma grande variação no teor de proteína nas linguiças defumadas, onde a linguiça de aves foi a que apresentou o maior percentual médio (40,58%), seguido pela linguiça suína e bovina com 28,31% e 27,40%, respectivamente e o menor teor de proteína foi para a linguiça de tilápia (15,52%).

Mata (2017) determinou concentração de proteína variando de 15,85% a 16,39% em linguiça frescal de tilápia, valores próximos aos encontrados nesse estudo. Filho *et al.*, (2017) obteve teor de proteínas superior a 24% em linguiça também elaborada com filés de Tilápia.” O teor de proteínas nos produtos elaborados vai depender da concentração de peixe utilizada na elaboração do produto, na composição físico-química da parte comestível do peixe que foi utilizado, da espécie, estado nutricional, sazonalidade, idade e condições gonadais (hormônios sexuais)” (MINOZZO, 2015).

Em concordância com os resultados do presente trabalho, Ahmed e Elhaj (2011), analisando as linguiças elaboradas com carne de bagres marinhos encontraram, em média, 18,98 de proteína e foram próximos ao analisado em linguiças de bagre Africano e tilápia de Nilo, valor aproximado de proteína das formulações do presente trabalho. O valor proteico do pescado varia em torno de 15 a 24%, sua carne apresenta bons teores de aminoácidos nas proteínas, e juntamente com a característica de ser um alimento de fácil digestão, é considerado um excelente suprimento nutricional ao organismo (ARAÚJO *et al.*, 2010; SIQUEIRA, 2001). E quando defumado, o pescado apresenta o teor proteico e de lipídios mais elevado quando comparado ao pescado in natura, e isso se dá devido ao processo de desidratação e lixiviação de lipídios do músculo que ocorre durante a defumação, que por sua vez acarreta em uma maior perda de humidade do que proteínas e lipídeos (SIGURGISLADOTTIR *et al.*, 2000; RIBEIRO, 2000).

Em estudo das características físico-químicas de linguiça defumada utilizando CMS de resíduos de filetagem de tilápia do Nilo foram encontrados (19,30%) (DALLABONA *et al.*, 2013) e salsichas de *Lutjanus erythropterus* (19,7%) (BULUSHI *et al.*, 2013) de proteína. A legislação brasileira (BRASIL, 2000) permite que as linguiças tipo frescal apresentem no mínimo 12% de proteína, portanto, as linguiças do presente estudo estão acima do mínimo exigido pela legislação.

4.1.3. Lipídeos

Nos embutidos, além da variação entre as matérias-primas cárneas, as formulações e adições de gordura externa também podem influenciar na quantidade final de lipídeos. Os resultados de teores de gordura total variaram de 4.80% a 11,00%. A amostra E teve maior concentração de teores de gordura total de 11.00%, este incremento possivelmente esteja aliado com a mistura dos dois tipos de peixe. As formulações A e C tiveram valores de lipídeos mais baixo de 4.80% e 4.93%, respectivamente. Quanto a teor de lipídeos nas formulações foi possível afirmar que forma estatisticamente diferentes ($P\text{-value} < 0.05$).

As linguiças de bagre Africano e tilápia do Nilo apresentaram, em média de 4.80% a 11,00%. (Tabela 3). Este valor é inferior ao máximo permitido pela legislação brasileira

que é de 30% em linguiças tipo frescal (BRASIL, 2000). Resultados próximos ao presente estudo foram verificados em linguiças pasteurizadas elaborada com CMS de tilápia do Nilo (12,38%) e salsichas de *Clarias* com adição de 10% de óleo de palma (10,62%) (RAKSAKULTHAI *et al.*, 2004) e salsichas de seaMeagre (*Argyrosomus heinii*) (12,2%) (BULUSHI *et al.*, 2013).

Souza *etal.*, (2016) avaliaram linguiças crus e defumada, elaboradas com carne de pirarucu. Os autores relataram que as mesmas apresentaram 2,64% e 4,07% de lipídeos valores baixos com os encontrados no presente estudo. Os teores de gordura encontrados no presente estudo se assemelham com os evidenciados por Vaz (2005), que obteve valores superiores em lipídios (4-7%).

Mata (2017) também utilizando o file de tilápia em diferentes proporções (50%, 75% e 97%) e toucinho como fonte de gordura (0,7% e 0, quantificou concentrações reduzidas de lipídeos 3,88%, 3,14%, e 0,77%, valores bem abaixo do aqui encontrado.

Oliveiras *et al.*, (2017) ao avaliarem linguiças de Tilápia submetidas a diferentes métodos de defumação encontraram valores baixos para este parâmetro 1,22% e 1,16%. Os mesmos autores atribuíram este resultado ao fato de não ter sido utilizado na formulação gordura externa, além do file de Tilápia ser um alimento com baixa quantidade de gordura.

Barbosa *et al.*, (2015), observou em sua pesquisa concentração de 20,54% de lipídeos, ao utilizar em sua formulação um percentual maior de gordura (11,72%). Tais diferenças podem ser devidas principalmente às diferentes proporções de toucinho incorporadas na formulação da linguiça, os conteúdos de gordura das espécies de peixes e a variação quantitativa dos demais componentes que também podem possuir constituintes lipídicos em suas composições.

Segundo Juárez *et al.*, (2012), a gordura tem um papel importante na aceitabilidade da carne, além de ser associada com sabor, maciez e suculência, a gordura fornece a lubrificação entre as fibras musculares aumentando a percepção de maciez e suculência da

carne. Neiva *et al.*, (2011) e Veitet *al.*, (2012) também encontraram altos índices de aceitação em produtos desenvolvidos à base de pescado.

4.2 Análise sensorial de linguiça de pescado

A seguir estão apresentados resultados concernentes a avaliação dos atributos sensoriais de linguiça de pescado tilápia e bagres segundo a percepção dos provadores (tabela 4), índice de aceitação de linguiça de tilápia e bagre (gráfico 1) e nível de intenção de compra de linguiça de tilápia e bagre (gráfico 2).

A tabela abaixo ilustra a avaliação dos atributos sensoriais de linguiça de pescado (tilápia e bagre) segundo a percepção dos provadores quanto as características organolépticas Aparência, Textura, Odor, aroma, sabor residual e avaliação global.

Tabela 4: Médias das notas atribuídas às características organolépticas para as linguiças de pescado

Tratamentos	Atributos sensoriais de linguiça de pescado					
	Aparência	Textura	Odor	Aroma	Sabor residual	Avaliação global
A	7.72 ± 1.57 ^a	5.70 ± 2.16 ^b	6.60 ± 2.15 ^a	6.38 ± 1.63 ^a	6.41 ± 1.80 ^a	6.06 ± 2.24 ^b
B	6.35 ± 1.64 ^b	6.25 ± 1.85 ^{ab}	7.04 ± 2.12 ^a	6.62 ± 1.86 ^a	6.54 ± 2.11 ^a	6.14 ± 2.47 ^b
C	6.06 ± 2.24 ^b	7.12 ± 1.97 ^a	6.37 ± 2.09 ^a	6.81 ± 1.81 ^a	6.79 ± 1.76 ^a	7.06 ± 1.99 ^{ab}
D	6.14 ± 2.47 ^b	6.88 ± 2.13 ^a	6.17 ± 2.30 ^a	6.72 ± 2.09 ^a	6.60 ± 2.15 ^a	7.02 ± 1.95 ^{ab}
E	6.79 ± 2.07 ^{ab}	6.72 ± 1.90 ^{ab}	6.35 ± 2.00 ^a	6.72 ± 1.96 ^a	7.04 ± 2.12 ^a	7.75 ± 1.53 ^a
<i>Teste F</i>	5.43	3.77	1.19	0.39	0.71	5.51
<i>P-value</i>	0.000 ^{**}	0.005 ^{**}	0.317 ^{ns}	0.815 ^{ns}	0.58 ^{ns}	0.000 ^{**}

⁽¹⁾Para cada tratamento, médias seguidas de letra iguais não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$). ^(**)significativo ^(ns)não-significativo ($P > 0,05$). Legenda: Formulação A (80% de tilápia, 0% file de Bagre, 10% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); B (0% de tilápia, 60% file de Bagre, 21.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); C (75% de tilápia, 0% file de Bagre, 15% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); D (0% de tilápia, 65% file de Bagre, 16.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); E (25% de tilápia, 25% file de Bagre, 27% gordura vegetal e 23% de outros ingredientes).

Fonte: autora

4.2.1 Aparência

Os resultados obtidos para o atributo aparência para as formulações de linguiça avaliadas, evidenciaram que a amostra A proporcionou maior valor desse atributo em torno de 7,72 sendo que os provadores gostaram moderadamente tendendo para gostei muito, foi observado que a maior parte dos provadores gostaram ligeiramente as formulações de linguiças. O atributo aparência difere estatisticamente ($P\text{-value} < 0.05$). Por outro lado, menor atributo foi observado na formulação C (6.06) “gostei ligeiramente” (tabela 4).

A aparência é frequentemente o único atributo em que baseamos a nossa decisão de rejeitar ou não um alimento.

A aparência das linguiças elaboradas com filés de bagres, receberam nota que equivale a gostei moderadamente na escala hedônica de 9 pontos. Como pode-se observar a aparência das linguiças foi muito bem aceita pelos provadores pois segundo Dutcosky (2019) valores de IA acima de 70% considera-se que maior parte dos provadores aprovou o produto. Diferentemente das formulações de linguiça de tilápia que tiveram baixa aceitabilidade no parâmetro de aparência atingindo uma escala de desgostei moderadamente.

Estes resultados corroboram com os encontrados por Bartolomeu *et al.*, (2014) em que avaliavam as linguiças elaboradas com filés de bagres marinhos receberam nota que equivale a “gostei moderadamente” considera-se que os provadores não teriam como fazer comparação com a de uma linguiça de pescado comercial. No entanto, como a carne dos bagres marinhos tem aspecto avermelhado, os provadores provavelmente não estranharam a cor visto que as linguiças tradicionais elaboradas com carne de animais terrestres geralmente apresentam coloração semelhante.

A aparência das linguiças do presente estudo foi melhor avaliada que as salsichas de peixe de água doce (5,3 – “não gostei nem desgostei” a 6,9 “gostei ligeiramente”) (PRABPREE e PONGSAWATMANIT, 2011) e salsichas com diferentes níveis de CMS de tilápias do Nilo (4,1 – “desgostei moderadamente” a 6,1 – “gostei moderadamente”) (Filho *et al.*, 2010) e próximo ao observado nas linguiças pasteurizadas de CMS de tilápias do Nilo (7,3 - “gostei moderadamente”) (DALLABONA *et al.*, 2013).

4.2.2 Textura

Os resultados obtidos para o atributo textura ilustrado na tabela 4, foi notório diferença significativa ($P\text{-value} < 0.05$) para amostra A, os resultados mostram que a formulação C teve maior ponto de escala (7.12) onde os provadores gostaram moderadamente, ao contrario da formulação A onde os provadores “nem gostaram e nem desgostaram” e em relação as outras formulações os provadores afirmaram gostar ligeiramente de 6.25, 6.72 e 6.88 (B, E e D) respectivamente. No estudo realizado por Pereira *et al.*, (2021) com objectivo de analisar as características químicas, microbiológica e sensorial de linguiças defumadas elaboradas com

carne de diferentes espécies animais verificaram a linguiça à base de peixe obteve maior nota (6,56) em relação a outras linguiças feitas a carne de outros animais.

Comparando-se a textura das linguiças de bagres brancos com outros embutidos de pescado (HUDA *et al.*, 2012; SANTANA *et al.*, 2015) observou-se que as linguiças do presente estudo foram mais firmes. No entanto, a melhor aceitação da textura das linguiças utilizando fumaça quente poderia ser explicado pela menor humidade do produto relação a linguiça submetida a defumação líquida.

Esta aceitação da textura das linguiças mostra que a textura dos filés, percentagens de inclusão dos ingredientes e condições de preparo estavam adequados para os padrões dos avaliadores. A aceitação da textura das linguiças de tilápia de Nilo (C) foi melhor que o observado em salsichas elaboradas com peixes de água doce, 5,1 pontos (PRABPREE e PONGSAWATMANIT, 2011), mortadela elaborada com CMS de resíduos de filetagem de tilápia, 6 pontos (BARTOLOMEU *et al.*, 2014) e linguiça pasteurizada e defumada elaborada com CMS de resíduos de filetagem de tilápia do Nilo, 5 e 4,3 pontos, respectivamente (DALLABONA *et al.*, 2013).

4.2.3 Odor

No atributo odor não foram observadas diferenças significativas ($p \geq 0,05$) entre as formulações A, C, D e E, sendo que o tratamento B apresentou maior média que por sua vez não difere estatisticamente do tratamento A. Receberam nota equivalente a “gostei ligeiramente a gostei moderadamente”. No entanto, a boa aceitação do odor mostra que os embutidos foram elaborados com filés frescos e no processo de defumação muitos compostos voláteis foram gerados pela queima da madeira (ÖZPOLAT e PATIR, 2016) influenciando assim no odor dos produtos, mantendo assim o bom odor das linguiças. Além disso, foram adicionados temperos comumente utilizados na produção de linguiça frescal tradicional, contribuindo com o odor característico de linguiça comercial. O odor das linguiças do presente estudo recebeu notas próximas das salsichas de trutas elaboradas com filés frescos (7 pontos) (DINCER e CAKLI, 2010), mortadela de CMS de resíduos de filetagem de tilápia (7,5 pontos) (BARTOLOMEU *et al.*, 2014) e linguiça pasteurizada (7,5 pontos) de CMS de resíduos de filetagem de tilápia do Nilo (DASS *et al.*, 2013).

4.2.3 Aroma

Para aceitação do aroma, em todas as formulações (A, B, C, D e E) não se apresentaram estatisticamente diferentes ($P\text{-value} > 0,05$) entre si. Os resultados obtidos indicaram que as médias se encontraram ancoradas no termo “gostei ligeiramente” em que as amostras C, D e E caracterizaram-se por apresentar maiores notas quanto ao atributo com variações não consideráveis em torno de 6.38 a 6.81 para o atributo aroma.

Duarte *et al.*, (2007), estudando a aceitação sensorial de linguiça de carne caprina com e sem adição de gordura observaram que ambas as formulações foram bem aceitas quanto ao aroma, obtendo médias acima de sete (gostei moderadamente) para este parâmetro. Barbosa *et al.*, (2015), avaliaram a aceitação sensorial de linguiça frescal de peixe com a adição de até 1,15% de farinha de aveia e constataram que a aveia somente provocou a alteração no aroma desse produto. Tal fato não foi observado no presente estudo o que pode ser atribuído ao tipo de linguiça e o tipo de carne utilizada. Júnior *et al.*, (2009) ao desenvolverem um vorse de carne de pescado enriquecido com orégano relataram que a adição de orégano foi bem aceita pelos provadores no teste sensorial e concluíram que este ingrediente é adequado na elaboração de produtos cárneos e derivados.

4.2.4 Sabor residual

Quanto aos atributos sabor residual, as formulações A, B, C, D e E não se diferem entre si estatisticamente, tendo-se destacado a formulação E como a melhor nos atributos acima mencionados. O sabor indica uma combinação entre as sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a degustação do alimento (RAÚL *et al.*, 2018). O sabor das linguiças mistas de bagre e tilápia foram o quesito sensorial mais bem avaliado pelos provadores (Tabela 4). Como a carne de tilápia é considerada de sabor e odor suave, a sua interação com os condimentos resultou em um produto final com sabor brando o que agradou os julgadores. O sabor das linguiças do presente estudo recebeu notas próximas do estudo feito por Lima (2015) sobre *Análise físico-química e sensorial de linguiça frescal mista de carne suína e caprina*, o índice de aceitabilidade de sabor foi superior a 80%, alcançando assim critério adotado para se considerar um produto com boa aceitação.

Em estudo feito elaboração de linguiças mistas de marisco vongole e bagre marinho apresentaram aceitação do sabor de “gostei muito” (BISPO *et al.*, 2004). Este resultado foi

surpreendente pois os bagres são peixes subutilizados, sendo consumidos principalmente pelos próprios pescadores. No outro estudo feito por Farias *et al.*, (2021) sobre análise sensorial de linguiça artesanal de carne de cordeiro com inclusão de carne suína apresentaram boa aceitação do sabor atingindo uma escala de gostei moderadamente tendendo para gostei muito não se diferenciando do presente estudo. Com isto evidencia a importância de estudos de elaboração de produtos tecnológicos utilizando espécies pouco exploradas.

4.2.5 Avaliação global

O quesito avaliação global não se registou diferenças estatísticas entre si ($p \geq 0,05$) para as formulações B, D, E e as formulações A e C apresentaram menor média, esse facto pode estar aliado ao facto de ter-se adicionado pequenas quantidades de gordura nas formulações. Valores semelhantes ao presente estudo, em relação a aceitação de linguiças elaboradas com carne de bagre branco foram encontrados por Araújo (2018), que em cinco formulações, obtiveram média igual ou superior 7,0, encontrando-se na escala entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”. Neves *et al.*, (2015) estudaram a formulação com filés de tilápias e bagres marinhos submetidas a defumação tradicional para a elaboração de uma linguiça com 75% de filé e 5 a 10% de gordura, apresentando maior aceitação em misturas com maiores proporções de gordura e menores proporções das demais, sendo que a linguiça de bagre com 10% de gordura foi a que mais comprometeu a aceitação. Soares *et al.*, (2014) ao avaliarem sensorialmente embutidos de carne caprina encontraram notas acima de 6 para todos os atributos sensoriais avaliados (aparência, sabor, aroma e impressão global). Silvas *et al.*, (2015) também encontraram valores na zona de aceitação, acima de 6, para os atributos cor, sabor, textura, aroma e impressão global de linguiça mista de carne suína e bovina.

4.2.5 Índice de aceitação

Os resultados que concernem ao índice de aceitação de linguiça de tilápia e bagre estão ilustrado na figura 5, as formulações C, D e E apresentaram 78,4 78 e 86,1%, respectivamente, estando acima do descrito por Dutcosky (2019), para que um determinado produto seja considerado aceito em termos de suas propriedades sensoriais, deve alcançar índice de aceitação de 70%, sendo que os tratamentos descritos acima fixaram os valores acima de 70%, diferentemente das formulações A e B que apresentaram o índice de 67,3 e

68,2% estando abaixo para se considerar aceite as propriedades sensoriais,

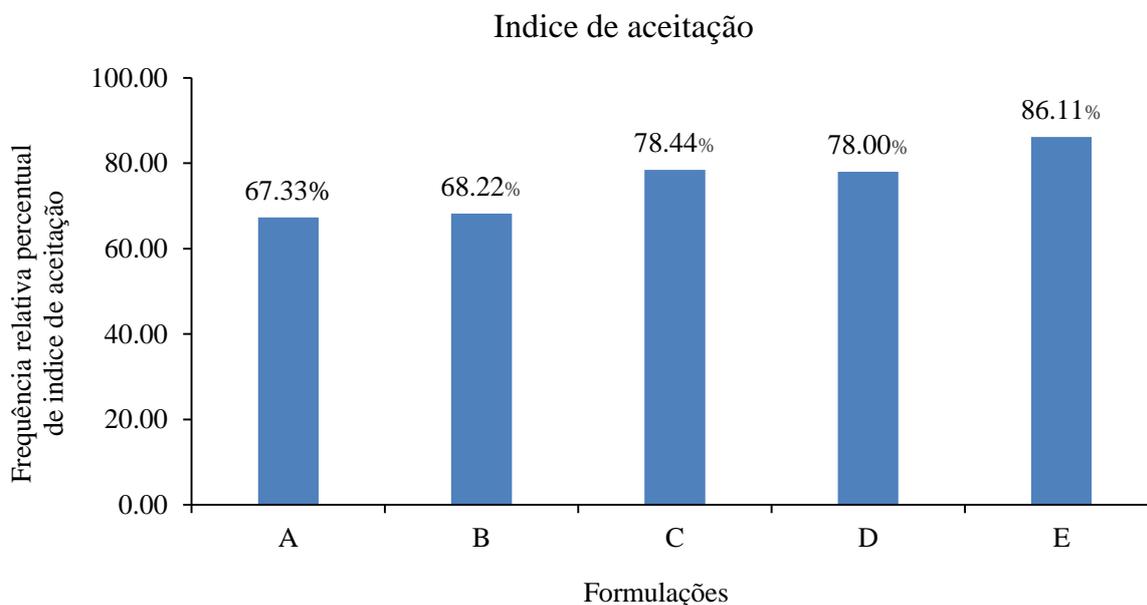


Figura 5: Frequência relativa percentual de Índice de aceitação de linguiça de pescado.

Legenda: Formulação A (80% de tilápia, 0% file de Bagre, 10% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); B (0% de tilápia, 60% file de Bagre, 21.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); C (75% de tilápia, 0% file de Bagre, 15% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); D (0% de tilápia, 65% file de Bagre, 16.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); E (25% de tilápia, 25% file de Bagre, 27% gordura vegetal e 23% de outros ingredientes).

Fonte: Autora

A aceitação global é a categoria do teste afectivo que indica o grau de gostar ou desgostar de um determinado produto de forma globalizada utilizando os atributos de aparência, textura, odor, aroma e sabor (RAÚL *et al.*, 2018). A aceitação global das linguiças elaboradas com filés de bagres, tiveram melhor aceitação naquelas submetidas a defumação líquida onde o índice de aceitabilidade foi de 80% em relação as linguiças submetidas a defumação tradicional de 60% (DALLABONA *et al.*, 2013; BARTOLOMEU *et al.*, 2014; 684 LIMA *et al.*, 2017).

4.2.6 Intenção de compra

Na prática, a intenção de compra pode ser utilizada para subsidiar uma variedade de decisões. Por exemplo, por meio destes testes, indústrias de alimentos podem ajustar a produção e determinar as estratégias de divulgação dos produtos, ou ainda, estimar a demanda do mercado consumidor por um novo produto (ARMSTRONG *et al.*, 2000). Em relação a intenção de compra das formulações de linguiças de pescado do presente estudo (Figura 6) observou-se que a formulação A representou 12%, B 18%, C 8%, D 24% e E 34% sendo esta

com maior intenção de compra (figura 6). Outros trabalhos realizados, indicam aceitação de pescado defumado, como o apresentado por Minozzo (2002), que demonstrou ótima aceitação de filé de tilápia do Nilo defumada, onde 57% dos provadores gostaram muito, 28% gostaram extremamente e 15% gostaram moderadamente do produto.

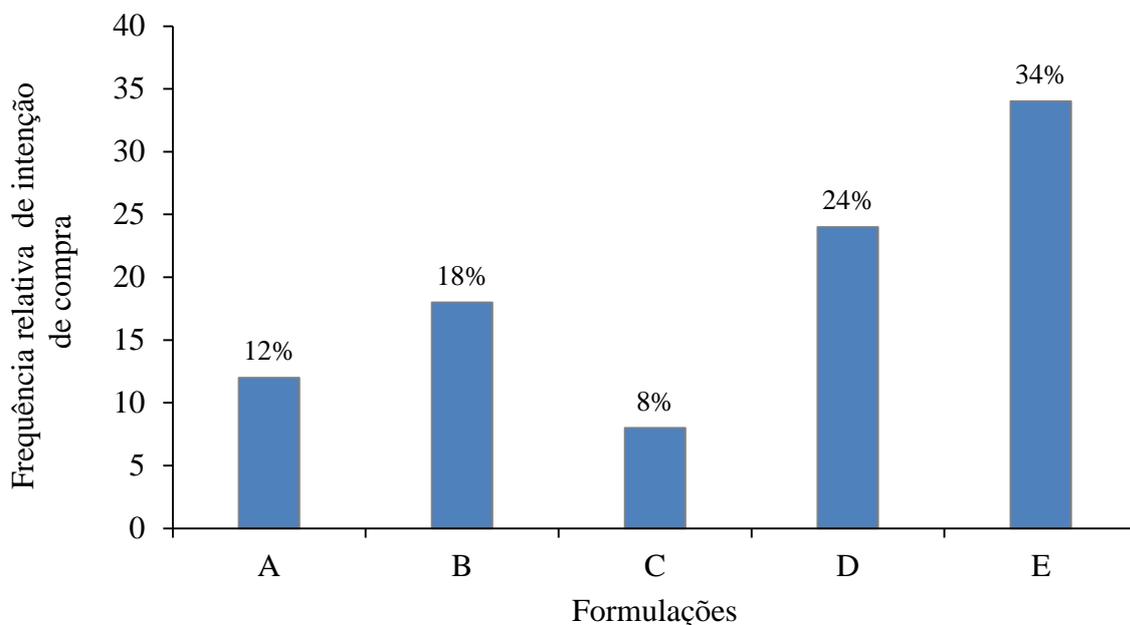


Figura 7: Frequência relativa de intenção de compra de linguiça de pescado

Legenda: Formulação A (80% de tilápia, 0% file de Bagre, 10% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); B (0% de tilápia, 60% file de Bagre, 21.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); C (75% de tilápia, 0% file de Bagre, 15% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); D (0% de tilápia, 65% file de Bagre, 16.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); E (25% de tilápia, 25% file de Bagre, 27% gordura vegetal e 23% de outros ingredientes).

Fonte: Autora

Os resultados de intenção de compra do presente trabalho mostraram-se similares com os encontrados por Guimarães (2020) que os seus provadores atribuíram a maior percentagem para talvez sim/talvez não (32%), seguido de provavelmente compraria (24%), e 28,1% informaram que provavelmente. Também com os encontrados por Lago (2015) que obteve como maior percentual em intenção de compra a segunda escala “provavelmente compraria”. Em estudos de utilização de tilápia do nilo (*oreochromisniloticus*) no desenvolvimento de linguiça fresca elaboradas por Santos (2019) observou que o produto apresentou 98,3 % de intenção de compra favorável, variando entre certamente compraria a provavelmente compraria. Apenas 1,7% apresentou dúvida se compraria ou não. Pelo excelente resultado da

intenção de compra, a linguça de tilápia demonstra ser um produto com grande potencial a ser explorado, tanto pela indústria, quanto pelo pequeno produtor, com viabilidade de produção artesanal.

2.3 Estabilidade de linguça de pescado

A resposta para as propriedades de pH de linguça de tilápia e bagre defumadas armazenado a temperatura ambiente estão apresentados na Figura 7, foi notório que a maioria das formulações conservou os seus teores pH.

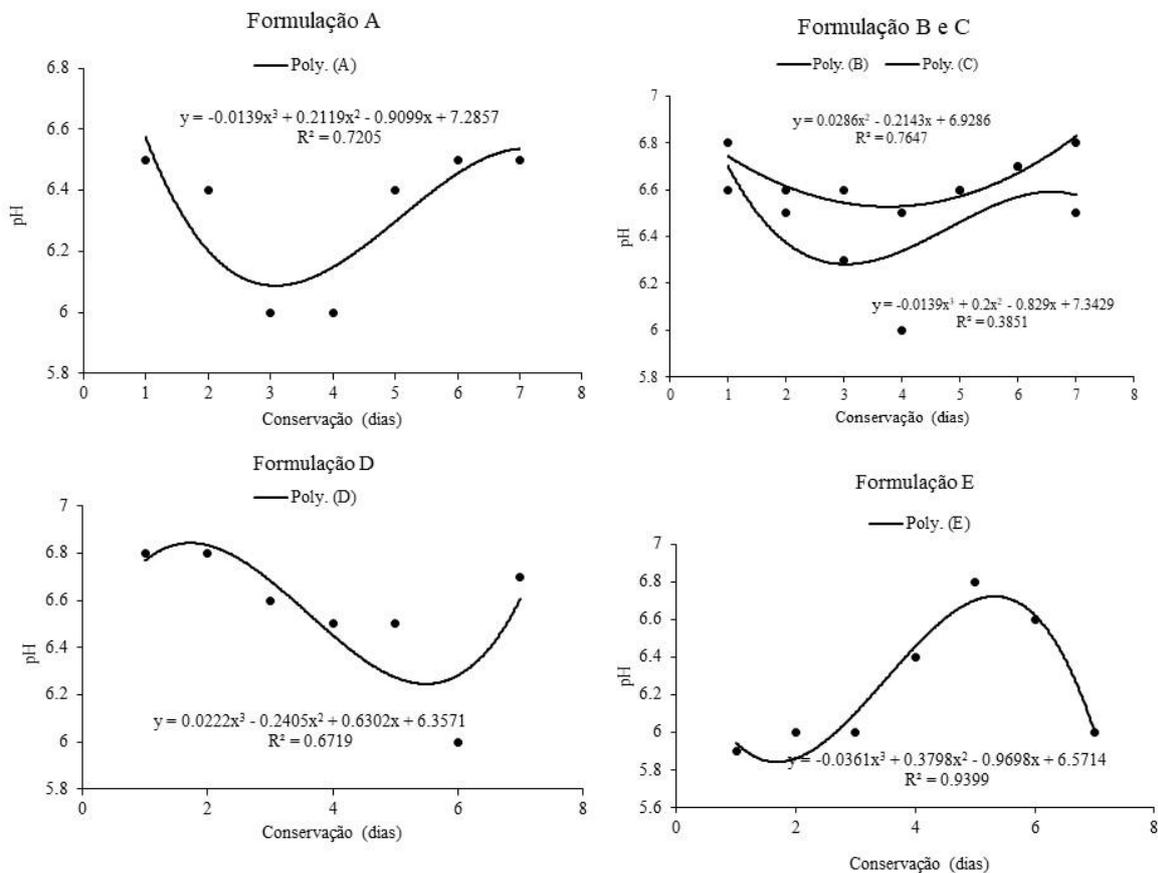


Figura 8: Análise de pH de linguças elaboradas com filés de *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Clarias gariepinus* (bagre Africano) armazenadas sob temperatura ambiente (24°C).

Legenda: Formulação A (80% de tilápia, 0% file de Bagre, 10% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); B (0% de tilápia, 60% file de Bagre, 21.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); C (75% de tilápia, 0% file de Bagre, 15% gordura vegetal e 10% de outros ingredientes); D (0% de tilápia, 65% file de Bagre, 16.24% gordura vegetal e 18.76% de outros ingredientes); E (25% de tilápia, 25% file de Bagre, 27% gordura vegetal e 23% de outros ingredientes).

Fonte: Autora.

As linguiças mantidas sob temperatura ambiente (24°C) apresentaram variação de segundo grau ($P < 0,05$) ao longo do período de 7 dias de armazenagem (gráfico 3). As linguiças iniciaram o período experimental (1 dia de armazenagem), com pH de (5,9 a 6,8) durante o intervalo do segundo ao quarto dia os valores tenderam a variar de forma significativa, (sem extracer os limites máximos permitidos) no final de 7 dias de armazenagem o pH subiu atingindo valores próximos e iguais obtidos no primeiro de controle de estabilidade A (6,5 a 6,5), B (6,8 a 6,8), C (6,6 a 6,5), D (6,8 a 6,7), E (5,9 a 6) de 1 ao 7 de armazenagem. A diminuição no pH pode ter sido decorrente da ação de bactérias lácticas, que são geralmente encontradas em embutidos de pescado.

No estudo feito por Veloso (2017) em que avaliava a estabilidade de linguiça tipo frescal elaboradas com filés de bagres marinhos (*Sciadesherzbergii*) armazenadas sob temperatura ambiente constatou que as linguiças apresentaram variação ao longo do período de 32 dias de armazenagem. As linguiças iniciaram o período experimental com pH de 6,4 (4 dias de armazenagem), diminuindo para 6,0 dos 14 aos 24 dias e aumentando para 6,3 no final de 32 dias de armazenagem. A diminuição no pH pode ter sido decorrente da ação de bactérias lácticas, que são geralmente encontradas em embutidos de carne de açougue embalados ao vácuo e armazenados sob refrigeração (SINI *et al.*, 2008). Resultados parecidos ao presente estudo. O aumento do pH a partir dos 24 dias pode ter ocorrido com o desenvolvimento de outros tipos de bactérias, competidoras das bactérias lácticas, fazendo com que houvesse a elevação no pH das linguiças.

Em salsichas elaboradas com *Nemipterus japonicus* também ocorreu diminuição no pH de 6,75 para 6,19 após 30 dias de armazenagem (RAJU *et al.*, 2003). Para a carne de pescado estar apta ao consumo humano o pH da carne deve estar dentro do limite máximo exigido para pescado fresco que é de 6,8 (FILHO *et al.*, 2015). Portanto, de acordo com esta análise as linguiças estariam aptas para o consumo durante o período de tempo avaliado.

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES5.

5.1 Conclusão

Com base nos resultados apresentados neste trabalho, a linguiça de pescado mostrou ser boa matéria-prima para elaboração de linguiça, esses têm um grande contributo nutricional, fornecendo alto teor de proteína. No que concerne a análise sensorial da linguiça de tilápia e bagre a formulação E, mistura (tilápia e bagre) a junção de duas carnes, para elaboração de um embutido, apresentou maior aceitação por parte dos provadores, assim como a intenção de compra.

As análises físico-químicas realizadas na linguiça de pescado mostraram ser um produto com características padrões pré-estabelecidas em diferentes normas de qualidade. A formulação de mistura de peixe bagre e tilápia, permitem maior retenção de proteínas e qualidade da linguiça.

Com isso, é possível aprovar que a formulação contendo 25% de bagre, 25% de tilápia, 27% de gordura e 23% de outros ingredientes é a melhor formulação de linguiça de pescado conforme os resultados obtidos na presente pesquisa.

5.2 Recomendações

Depois da realização do presente estudo constatou-se outros aspectos que merecem atenção e que convida aos outros pesquisadores a prestarem mais atenção de modo a aprimorar mais. Abaixo seguem as recomendações:

Para a comunidade rural

- ✓ Recomenda-se o uso desta alternativa para a diversificação da forma de preparo do pescado com vista a valorizar as espécies pesqueiras e gerar recursos financeiros.

Para os pesquisadores

- ✓ Que se faça um estudo utilizando a mesma matéria-prima contemplando as análises microbiológicas visto que é um produto com maior susceptibilidade de deterioração devido á sua composição. e outros parâmetros físico-químicos (cinzas).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Administração do Distrito de Chokwè. *Perfil distrital em resposta a metodologia do Metier*. Chokwè, 2014;
- AHMED, E. O.; ELHAJ, G. A. *The chemical composition microbiological detection and sensory evaluation of fresh fish sausage made from ClariasLazera and TetradonFahaka*. Journal of FisheriesandAquaculture, 2(1), 2011, 11-16.
- ALVES, A.T.S. *Análise sensorial: uma ferramenta analítica para desenvolvimento de produtos alimentícios*, Vitória de Santo Antão, 2019.
- AMARAL, M. T. *Aplicação de tecnologias tradicionais no beneficiamento do pescado na região do Baixo Amazonas*, Estado do Pará. v. 7, 2017.
- AMOEDO, L.H.G. eMURADIAN, L.B.A. *Química Nova*, v.25, 2014.
- ANA, Carolina de Lima Ribeiro. *Efeitos do tempo de vernalização no crescimento e qualidade fisiológica de bulbilhos-semente na cultivar ito de Alliumsativum*. Morrinhos-GO, 2019.
- ANAPA. *Nosso Alho*. Brasília, 2014.
- ANAPA. *Associação Nacional dos Produtores de Alho*. Produção De Alho No Estado De Goiás, 2017.
- ANDRÉIA AMANDA BEZERRA JÁCOME, 2019 produção de linguiça a base de atum. MOSSORÓ
- ANURIO, B.P. A. (2014). *Ministério da Pesca e Aquicultura*, São paulo;
- ANVISA. (2015). *Diário Oficial da União – Brasília*;
- AOAC. (2016) *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*.17 ed. Arlington: v. 2;
- ARMSTRONG, J.S.; MORWITZ, V.G.; KUMAR, V. Sales forecasts for existing consumer products and services: do purchase intentions contribute to accuracy? International Journal of Forecasting, v.16, p. 383–397, 2000.

- BARBOSA, R.D., RIBEIRO, K.P., PINTO, D.M., CASSOL, L.A. *Características físico-químicas e sensoriais* Brasília 5 ed. 2015.
- BARBOSA, R.D.; RIBEIRO, K.P.; PINTO, D.M.; CASSOL, L.A. *Desenvolvimento de Linguça frescal de peixe barbado com adição de farinha de aveia: características físicoquímica e sensorial*. ConnectionLine, n.12, 2015.
- BARETTA, Camila; DIANE Maschio Souza; FREDERICO Lovato; SABRINE Zambiasi Silva; LEILA Fernanda Serafini Heldt. *Avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de linguças coloniais comercializados na feira do produtor de Cascavel/PR*. 2018.
- BASTOS, J. R. *Processamento e Conservação do Pescado*. Parte 7. S.d. Disponível em: <<http://fao.org/docrep/field/003/ab486p/AB486P07.htm>> Acesso em: 10/10/2022.
- BENEVIDES, S. e D, NASSU, R. T. (2020) “*Produtos Carne*” V.13, 4 Ed.
- BESSA, D. P., TEIXEIRA, C. E., FRANCO, R. M., FREITAS, M. Q., MONTEIRO, M. L. G., JÚNIOR, C. A., GAZE, L. V., SILVA, F. A., e MÁRSICO, E. T. *Italian journal of food science*, v. 28, 2016.
- BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. *Industrialização de tilápias*. Toledo GFM Gráfica & Editora. 2007. 172 p.
- BRASIL. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*, Diário Oficial, Brasília, 2017.
- CANTU, R. *Tecnologia e processamento de pescado*. Relatório de conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Catarina. 2007. 54 p. Disponível em: Acesso em 10/10/2022.
- CECCHI, H. M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. Campinas, 2013.
- CERBELLA, H. (2015). *Filetagem de Pescado*, Rio de Janeiro, 1.ed;
- CORRÊA Filho, LUIZ Carlos. *Avaliação dos processos de higienização e secagem na qualidade de folhas de salsinha / Luiz Carlos Corrêa Filho*. – Niterói, RJ : [s.n.], 2014. 86 f

- CRIBB, A. Y., FILHO, J. T., MELLO, S. C. *Manual técnico de manipulação e conservação de pescado*. Brasília: Embrapa. 2018.
- CRISTINA AKEMI YASUMURA. *Páprica (Capsicum annuum L.): microbiota, ocorrência de fungos toxigênicos, aflatoxinas e ocratoxina A*, CAMPINAS, 2019.
- CUNHA, F.L., MONTEIRO, M.L.G., JÚNIOR, C.A.C, SANTOS, E.B., Vital, H.C., Mársico, E.T., & Mano, S. *Determinação e monitoramento de aminas biogênicas por cromatografia líquida de alta eficiência em files de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) resfriados embalados em atmosfera modificada e irradiados*, 2013. v.35;
- Custódio, Y.N., Lara, J.E., Vasconcelos, M.C.R.L., Locatelli, R.L. *Análise Sensorial*. São Paulo – SP – Brasil, 2014.
- DALLABONA, B. R.; KARAM, L. B.; WAGNER, R.; BARTOLOMEU, D. A. F. S.; MIKOS, J. D.; FRANCISCO, J. G. P.; MACEDO, R. E. F.; KIRSCHNIK, P. G. Effect of Heat Treatment and packaging systems on the stability of fish sausage. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2013, 42(12): 835-843
- DANDARA ALFONSO PEREIRA DE CARVALHO. ACEITABILIDADE DE DIFERENTES CORTES DE *Arapaima gigas* CURADOS E DEFUMADOS Florianópolis Julho, 2015
- DANIEL Pereira Coqueiro, PATRICIA Cincotto dos Santos Bueno, ELEN LandragfGuiguer, SANDRA Maria Barbalho, *Efeitos do chá de orégano (Origanum vulgare) no perfil bioquímico de ratos Wistar*. *SciMed*. 2012;22(4):191-196.
- DANIEL, L. *Humidade em alimentos*. Escola técnica estadual, TIQUATIRA, 2013.
- DEL RÉ PV, Jorge N. *Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicações na saúde*. *Rev Bras PI Med*. 2012; 14(2): 389-399.
- DENADAI, M., Pombo, M, Santos, F. B., Bessa, E., Ferreira, A., Turra, A. *Population Dynamics (Siluriformes: Ariidae) in a Tropical Bight in Southeastern Brazil*. *jornal*; 2013.

- DINCER, T.; CAKLI, S. *Textural and sensory properties of fish sausage from Rainbow trout. Journal of Aquatic Food Product Technology*, v.19, p.238-248, 2010.
- Doyle, M. E., Glass, K. A. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. v. 9.2013.
- DUARTE, T. F.; DIAS, R. P.; MADRUGA, M. S.; GARRUTI, D. dos S.; MORAES, G. M. D. de; LINHARES, F. *Utilização de carne caprina de animais de descarte na elaboração de linguiça tipo “frescal”*. *Anais do III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte*, 2007.
- DUTCOSKY, A. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 2013.
- EFFIONG, B. N. AND FAKUNLE, J. O. *Proximate and Mineral composition of some commercially important Fishes in Lake Kainji, Nigeria. Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2011, 1(12), 2497-2500.
- EGBAL, O. A., ABD-ALRAHMAN, M. A., SHEHAM, J. E. AND HEBA, H. A. *Proximate and Mineral composition of some commercially important fishes in JebelAwlia Reservoir, Sudan. International Journal of Fisheries*. 2017 <https://doi.org/10.4314/tfb.v25i1.5> and *Aquaculture Research*, 3(1), 51-57.
- BARBOSA, Eliel Gomes; BELÉM, George Lacerda; DANUSA, Glauciane Coelho; NUNES, Bruno Rafael Pereira. *Avaliação do Processo de Secagem da Cebola (allium cepa L.) em Corte Transversal Utilizando um Secador Solar de Baixo Custo*. *Revista Saúde e Ciência online*, v. 7, n. 2, 2018. 502 p
- EMANUEL N. A. O., E DYEGO, C.S. (2015). *Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças – Natal : IFRN*;
- EMBRAPA. *Processamento da carne suína*. 2021.
- ERSOY, B e OZEREN, A. *Química de alimentos*., 2019. v. 115;
- ESCOBAR, A. C. N., NASCIMENTO, A.L., GOMES, JG., BORBA, RV., ALVES, CC., COSTA, C. A. *Avaliação da produtividade de três cultivares de salsa em função de diferentes substratos*. Brasília, v. 28, 2018.

- EVANGELISTA, J. *Tecnologia de Alimentos.*, São Paulo – SP. 2º Edição, Editora Atheneu, 2017.
- FAO - United Nations: *Foods and Agriculture Organization, Nutritional elements of fish.*FAO, Rome. 2005. P. 46.
- FERNANDES, A. G., *Alterações das características químicas e físico-químicas do alho durante o processamento*, Dissertação (mestrado)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2007.
- FERREIRA, V. L. P. *Análise sensorial*: Campinas: SBCTA, 2014.
- FONTENELE, L. M. D. S. *Qualidade microbiológica do alho (*Allium sativum*) produzido e comercializado em mercados públicos* v. 74, 2015.
- GAVA, A. J. *Tecnologia de alimentos*, São Paulo, 2018.
- GONÇALVES A. A. *Tecnologia do pescado.*, Editora Atheneu, São Paulo, 2015.
- GUERREIRO, L. *Produção de embutidos Rede de Tecnologia*, Rio de Janeiro, 2021.
- GUILHERME, Melgaço Heluy. *Óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*) como aditivo em dieta para alevinos de tilápia *Oreochromis niloticus* criadas em água salinizada*. *Seropédica*, RJ Abril de 2019.
- GUIMARÃES, Juliana; CALIXTO, Flávia; KELLER, Luiz; Latini, Juliana; FURTADO, Angela; MESQUITA, Eliana. *Elaboração de salsicha de peixe pargo *Pagrus pagrus* de tamanho reduzido proveniente da pesca de arrasto com baixo valor comercial*. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 27. 159-165. 10.4322/rbcv.2020.028.
- HAN, K.; JEONG, H. J.; SUNG, J.; KEUM, Y. S.; CHO, M. C.; KIM, J. H.; KANG, B.C. *Biosynthesis of capsinoid is controlled by the *Pun1* locus in pepper*. *Molecular breeding*, v. 31, n. 3, p. 537-548, 2013.
- HONORATO, C.A., STECH, M.R., TESSER, M.B, PORTELLA, M.C., CARNEIRO, D.J. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.11, 2013.

- HUDA, N.; ALISTAIR, T. L. J.; LIM, H. W.; NOPIANTI, R. *Some quality characteristics of Malaysian commercial fish sausage*. Pakistan Journal of Nutrition, 11(8):700-705. 2012.
- HULTÉN, B., BROWEUS, N., VAN D.M. *Sensory marketing*. London: PalgraveMacmilla, 2016.
- HUTTON, T. *jornal de alimentos britânicos*, v. 104, britânica, 2013.
- ISAAC, O. A., GABRIEL, A. D., UKINEBO, I. E. AND MARY, K. E. *Proximate composition and heavy metals analysis of three aquatic foods in Makoko River, Lagos. Nigeria. Journal of Food Quality*. Article ID: 2362843, P. 6. <https://doi.org/10.1155/2018/2362843>.2018.
- JÁCOME, A. A. B., REBOUÇAS, L.O. S., FIGUEREIDO, J. P. V., ALVES, V. C. F., SILVA, J. B. A. *Caracterização física de linguiça de atum utilizando inulina*. In: II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER – PDVAgro, 2017.
- JESUS, R.L.S E SILVA, J.I. *Guia do consumidor para avaliação do frescor do pescado*, 2020.
- JUÁREZ, M.; ALDAI, N.; LÓPEZ-CAMPOS, Ó.; DUGAN, M.E.R.; UTTARO, B.; AALHUS, J.L. *Beef texture and juiciness*. In: Hui Y. H, editor. *Handbook of Meat and Meat Processing*. 2nd ed. CRC; 2012. pp. 177–188.
- KASHIMA, H., HAYASHI, N. *Basic taste stimuli elicit unique responses in facial skin blood flow*, Hungary, v. 8, 2013.
- KUBITZA, F. *Tilápia – Tecnologia e Planejamento na Produção Comercial*. SP, 2014.
- LAGO, A.M.T. *Embutido tipo salsicha utilizando carne mecanicamente separada de tilápia: uma alternativa para o aproveitamento de resíduo da filetagem*. 231 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, 2015
- LEMO, A.L.S.C. (2021). *Princípios do processamento de carnes emulsionadas*.
- LIMA, Celso Alves, VANESSA, Costa, Z.; SOUSA, A.; SOARES, D. *Elaboração e avaliação sensorial de linguiças toscanas de carne caprina com adição de farinha de*

- aveia*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. 10. 72. 10.18378/rvads.v10i4.3403. 2015.
- LOPEZ-BELLIDO, F.J., R.J. LOPEZ-BELLIDO, V. MUÑOZ-ROMERO, P. FERNANDEZ-GARCIA, AND L. LOPEZ-BELLIDO. *New phenological growth stages of garlic (Allium sativum)*. Association of Applied Biologists. 169: 423–439, 2016.
- LÚCIA, F.A., LUCIVÂNIA, O.N., ROBSON R.R.P., ERONILSON V.S., OSVALDO S.S., RAQUEL, A.A., RODRIGUES, F. *Análise físico-química de alimentos*, 1ª. edição. Campinas, 2021.
- LUCINI, M.A. *Revista Nosso alho*, Brasília, v. 19, 2014.
- LUKAS, B.; SCHMIDERER, C.; NOVAK, J. *Essential oil diversity of European *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae)*. *Phytochemistry*, 119, 32-40, 2015.
- MACHADO BAS, RIBEIRO DS, DRUZIAN JI. *Estudo prospectivo relativo à atividade antimicrobiana de algumas plantas aromáticas*. Cadernos de Prospecção 2013; 6(1): 97-105.
- MAE, M. *Perfil do Distrito de Chókwè Província de Gaza*, 2014.
- MANGAS, F.P., REBELLO, F.K., SANTOS, M.A.S., MARTINS, C.M. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*. v.9, 2016.
- Manual de Laboratório de Química de Alimentos. *Tecnologia de alimentos*. São Paulo: Varela, 2015.
- MARANGONI, C. *Antioxidantes naturais*. *Revista Nacional da Carne*, v. 33, n. 388, p. 103-106, 2009.
- DOS SANTOS, Maria enedina. *Utilização de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) no desenvolvimento de linguiça frescal: agregação de valor e incentivo ao consumo do pescado*. João pessoa – pb, 2019.
- CATTELAN, Marília Gonçalves. *Atividade antibacteriana de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*): ações in vitro e in situ para preservação de alimento*, São José do Rio Preto, 2015.

- MATA, E.R. *Elaboração de Linguiça frescal de carne de Tilápia (Oreochromis Niloticus), análise microbiológica e físico-química*. Campus Teresina Central, 2017.
- MATA, E.R. *Elaboração de Linguiça frescal de carne de Tilápia (Oreochromis Niloticus), análise microbiológica e físico-química*. TCC – Tecnologia de Alimentos – IFPI – Campus Teresina Central, 35p. 2017.
- MAZUNDER, M. S. A., RAHMAN, M. M., AHMED, A.T.A., BEGUM, M. AND HOSSAINI, M. A. Proximate composition of some small indigenous fish species (SIS) in Bangladesh. *International Journal of Sustainable Crop Production*, 3 (4), 18-23, 2008.
- MEDEIROS, S. D. *Tecnologia e inspeção de pescados e derivados*, 1ª. Edição Curitiba: Didatus, 2009. 10p.
- MEILGAARD, M. *Técnicas de avaliação sensorial*. 2. ed. Florida; 2017.
- MEILGAARD, M.C., CARR, B.T., CIVILLE, G.V. *Técnicas de avaliação sensorial*. New York, 2014.
- MENDONÇA, B. S., CASETTA, J. E LEWANDOWSKI, V. *Fatores que afetam o consumo de peixe no Brasil*. Umuarama, 2017.
- MINIM, V. P. R. *Análise Sensorial Estudo com Consumidores*, Rio de Janeiro, 2013.
- MINIM, V. P. R., SILVA, R. C. S.N. *Análise sensorial descritiva*. 1 ed. Viçosa, 2016.
- MPF-Ministério de plano e finanças. *Balanco de plano económico e social*, 2013.
- Ministério do Mar. (2019). *Estratégia para o Desenvolvimento da Aquacultura*. Maputo;
- MINOZZO, M. G. *Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica de filé de tilápia (Oreochromis niloticus) defumado e sua vida de prateleira*. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2002.
- MINOZZO, M.G. *processamento e conservação do pescado*, Curitiba, 2014.
- MINOZZO, M.G. *Elaboração de patê cremoso a partir de filé de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) e sua caracterização físico-química, microbiológica e*

- sensorial*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Sector de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba / PR, 127p. 2005.
- MINOZZO, M.G.; *Salga e Defumação de Tilápias*. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. *Industrialização de tilápias*. Toledo: GFM, 2007. p. 63-81.
- MONTEIRO, M. L. G., MÁRSICO, E. T., LÁZARO, C. A., CANTO, A. C. V. C. S., LIMA, B. R. C. C., CRUZ, A. G., CONTE-JÚNIOR, C. A. *Revista de ciência e tecnologia de alimentos*, v. 52, 2015.
- MOREIRA, R. T. *Desenvolvimento de embutido emulsionado de tilápia*. Campinas, 2015.
- MOREIRA, R. T., MEMOS, A. L. D. S. C., HARADA, M. M., CIPOLLI, K, MENDES, E. S., GUIMARÃES, J. L., CRISTIANINI, M. *Desenvolvimento e aceitação de embutido emulsionado tipo mortadela elaborado com tilápia*, (2018).
- MURNIYATI, Suryaningrum, Muljanah I. *Making Catfish Fillet and Processed Product*. Jakarta: PenebarSwadaya, 2013.
- NEIVA, C. R. P. *Laboratório de Tecnologia do pescado – Instituto de Pesca. Aplicação da Tecnologia de Carne Mecanicamente Separada – CMS na Indústria de Pescado*. 2007.
- NEIVA, C.R.P.; MACHADO, T.M.; TOMITA, R.Y.; FURLAN, E.F.; LEMOS NETO, M.J.; BASTOS D.H.M. *Fish crackers development from minced fish and starch: an innovative approach to a traditional product*. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, Campinas, 31(4): 973-979, out.-dez. 2011.
- NELSON, D. L e COX, M. M. *Princípios de bioquímica de Lehninger*, Artmed, 2014.
- NIELSEN. R. *Revista Nacional da Carne*, v. 34, 2016.
- NORA, F. M. D. *Análise sensorial clássica: fundamentos e métodos*. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2021.
- OLIVEIRA FILHO, P.R.C.; SOBRAL, P.J.A.; BALIEIRO, J.C.C.; VIEGAS, E.M.M. *Comparison of stunning methods on the physicochemical properties of frozen Nile*

- tilapia (Oreochromis niloticus) fi llets. Journal of Aquatic Food Product Technology*, v.26, n.3, p.325-334, 2017.
- ÖZPOLAT, E.; PATIR, B. 2016 *Determination of shelf life for sausages produced from some freshwater fish using two different smoking methods.* *Journal of Food Safety*, 36(1): 69-76.
- PEREIRA, M.A.M., A. PELÁ, R.U. BENTO, R.C.D. SILVA, L.V. PEREIRA, AND S.J.S. CRUZ. *Agronomic and economic efficiency of nitrogen fertilization in garlic culture.* *African Journal of Agricultural Research*. 10: 3650-3656. 2015.
- RAMOS, E. M. *Processamento de pescados.* Apostila, UFLA, 2007.
- RAÚL, L. J.; ARAÚJO, I. B.; BARBOSA, R. C.; MACIEL, M. I. S.; SHINOHARA, N. K. S.; 861 OLIVEIRA FILHO, P. R. C. *Manufacture of biquara (Haemulon Plumierii - Lacepede, fishburger with addition of wheat bran.* *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 27(5): 863 544–556, 2018.
- RIBEIRO, B., CARDOSO, C., SILVA, H. A., SERRANO, C., RAMOS, C., SANTOS, P.C., MENDES, R. *International Journal of Food Science and Technology Brasilia*, 2013;
- ROSA, M. J. S. *Aproveitamento integral dos resíduos da filetagem de Tilápia e avaliação do impacto econômico.* Jaboticabal, 2019.
- SANTANA, P.; HUDA, N.; YANG, T. A. *Physicochemical properties and sensory characteristics of sausage formulated with surimi poder.* *Journal Food Science Technology*, 52(3): 1507–1515, 2015
- SANTOS JÚNIOR, L. C. O. *Desenvolvimento de hambúrguer de carne de pescado de enriquecido com orégano.* *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 4, p. 1128-1134, 2009.
- SANTOS, K. M. A. *Avaliação sensorial de geleia de acerola com pimenta.* ENECT: Encontro Nacional de Educação. Ciência e Tecnologia - UFPB – v. 1, n.1. *avaliação do impacto econômico.* Jaboticabal, 2012.
- SANTOS, L. D.; ZARA, R. F.; VISENTAINER, J. V.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; FRANCO, M. L. R. S. *Avaliação sensorial e rendimento de filés defumados de tilápia*

(*Oreochromis niloticus* Linnaeus, na presença de alecrim (*Rosmarinus officinalis*).
Ciência e Agrotecnologia, Lavras-MG, v. 31, n. 2, mar./abr. 2007.

SARTORI, A.G.O e AMÂNCIO, R. D. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 20, 2014.

SARTORI, A.G.O., e AMÂNCIO, R. D. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 19, 2013.

SCHNEIDER, F.; BASTOS, A. C.; PLÜMER, E. C. *Defumação em pescados e crustáceos. Resposta Técnica produzida pelo Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas/SBRT*, SENAI-RS, jul. 2006.

SENAI. *Alimentos e Bebidas: industrialização de frutas e hortaliças*. SENAI/SP Editora, São Paulo, 2016.

SILVA, P. A. *Estudo do processamento e da qualidade física, físico-química e sensorial da farinha de tapioca*, Belém, 2020.

SIMÕES, M. R., RIBEIRO, C. F. A., RIBEIRO, S. C. A., PARK, K. J, MURR, F. E. X. *Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de Tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*)*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, 2016.

SLEDER, F., CARDOSO, D.A., SAVAY-DA-SILVA, L.S., ABREU, J.S., OLIVEIRA, A.C.S., ALMEIDA F.E.S. *Ciência e Agrotecnologia*, v.39, 2015.

SOUZA, M. L. R.; BACCARIN, A. E.; VIEGAS, E. M. M.; KRONKA, S. N. *Defumação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) inteira eviscerada e filé: aspectos referentes às características organolépticas, composição centesimal e perdas ocorridas no processamento*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 1, p. 27-36, 2004.

SOUZA, M.L.R.; BACCARIN, A.E.; VIEGAS, E.M.M.; KRONKA, S.N. *Defumação da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) Inteira Eviscerada e Filé: Aspectos Referentes às Características Organolépticas, Composição Centesimal e Perdas Ocorridas no Processamento*. *R. Bras. Zootec.*, v.33, n.1, p.27-36, 2004.

STOCCO, Luana e STOLBERG, Joni. *Avaliação da qualidade de linguiças frescas mediante determinação de hidroxiprolina*. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. 26. 10.5380/cep.v26i1.11795, 2008.

- TALAB, A.S.; GOHER, M.E.; GHANNAM, H.E.; ABDO, M.H. (2016). *Chemical compositions and heavy metal contents of Oreochromis niloticus from the main irrigated canals (rayahs) of Nile Delta*. Egyptian Journal of Aquatic Research, 42: 23-31, 2016.
- VALENTINI, S. R. *Determinação do teor de humidade de milho utilizando aparelho de microondas*, v.18, 2018.
- VAZ, S. K. *Elaboração e caracterização de linguiça tipo fresca*. Universidade Federal do Paraná, 2018.
- VEIT, J.C.; FREITAS, M.B.; REIS, E.S.; MOORE, O.Q.; FINKLER, J.K.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. *Desenvolvimento e caracterização de bolos de chocolate e de cenoura com filé de tilápia do nilo (Oreochromis niloticus)*. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 427-433, jul./set. 2012.
- VELOSO, R.R. *Desenvolvimento e avaliação de embutido tipo linguiça frescal de bagres marinhos*, Recife; 2017.
- VIVANCO-PEZANTES. *Estudo das operações combinadas da desidratação osmótica a vácuo, defumação líquida e secagem em filés de bonito (Sarda sarda)*. Campinas, 2006. 223p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas.
- WEBER, J.; BOCHI, V. C.; RIBEIRO, C. P.; VICTÓRIO, A. D. M.; EMANUELLI, T. *Effect of different cooking methods on the oxidation, proximate and fatty acid composition of silver catfish (Rhamdia quelen) fillets*. Food Chemistry, 106(1), 140-146, 2008.
- YAMADA, E. A.; GALVAO, M. T.E.L. *Defumação e Cozimento*. Boletim de Conexão Industrial do Centro de Tecnologia de Carne do Itai –CTC, v.1,n.4, 2004
- YARNPAKDEE, S.; BENJAKUL, S.; PENJAMRAS, P. & KRISTINSSON, H.G. (2014). *Chemical compositions and muddy flavour/odour of protein hydrolysate from Nile tilapia and broadhead catfish mince and protein isolate*. Food Chemistry, 142: 210-216, 2014.

APÊNDICES

Apêndice 1: Ficha de avaliação sensorial para linguiça

Teste de aceitação de linguiça de pescado à base de *oreochromis niloticus* (tilápia) e *clarias gariepinus* (bagre africano)

Nome: _____, Data: _____, Idade: _____, Horas: _____

O(A) senhor (a) está recebendo 5 amostras de linguiça de pescado, prove-as da esquerda para direita e dê uma nota segundo a escala abaixo em relação a aceitação dos atributos: aparência, textura, odor, aroma, sabor residual, e avaliação global. Enxagüe a boca entre cada amostra e espere 30 segundos.

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei muito
3. Desgostei moderadamente
4. Desgostei ligeiramente
5. Nem gostei e nem desgostei
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei moderadamente
8. Gostei muito
9. Gostei muitíssimo

Atributos	100	299	301	551	666
Aparência					
Textura					
Odor					
Aroma					
Sabor residual					
Avaliação Global					

Marque com (x) na amostra que compraria.

100	299	301	551	666	Nenhuma

Apêndice 2:Imagens durante o desenvolvimento de linguiça de pescado



Figura 9: Desidratação de alho



Figura 10: Alho desidratado



Figura 11: Cebola desidratada



Figura 12: Evisceração e filetagem de peixe bagre



Figura 13: Defumação de linguiça de pescado



Figura 14: Preparação de amostras para determinação de gorduras



Figura 15: Preparação de amostras para determinação de Humidade



Figura 16: preparação de amostras para determinação de proteínas (formol)

Apêndice 3: análise estatística dos dados com recurso ao pacote estatístico MINITAB ver.18.

General Linear Model: % de Humidade versus Tratamentos

Method

Factor coding (-1, 0, +1)

Factor Information

Factor	Type	Levels	Values
Tratamentos	Fixed	5	A, B, C, D, E

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Tratamentos	4	304.2	76.05	6.89	0.006
Error	10	110.4	11.04		
Total	14	414.6			

Comparisons for % de Humidade

TukeyPairwiseComparisons: Tratamentos

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Tratamentos	N	Mean	Grouping
A	3	66.3000	A
B	3	64.8667	A
C	3	63.2733	A
E	3	63.0667	A
D	3	53.5067	B

Means that do not share a letter are significantly different.

General Linear Model: (% proteina) versus Tratamentos

Method

Factor coding (-1, 0, +1)

Factor Information

Factor	Type	Levels	Values
Tratamentos	Fixed	5	A, B, C, D, E

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Tratamentos	4	25.82	6.454	5.58	0.013
Error	10	11.56	1.156		
Total	14	37.38			

General Linear Model: % de Gordura versus Tratamentos

Method

Factor coding (-1, 0, +1)

Factor Information

Factor	Type	Levels	Values
Tratamentos	Fixed	5	A, B, C, D, E

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Tratamentos	4	93.90	23.476	9.51	0.002
Error	10	24.69	2.469		
Total	14	118.60			

Comparisons for % de Gordura

TukeyPairwiseComparisons: Tratamentos

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Tratamentos	N	Mean	Grouping
E	3	11.0000	A
D	3	9.4000	A
B	3	8.9333	A B
C	3	4.9333	B
A	3	4.8000	B

Means that do not share a letter are significantly different.