



Universidade Federal
de Campina Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ÉRICA LIMA DA SILVA

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FARINHA E
HAMBÚRGUER DE TRAÍRA (*Hoplias malabaricus*) SUBMETIDOS A DIFERENTES
TRATAMENTOS TÉRMICOS**

CUITÉ – PB

2021

ÉRICA LIMA DA SILVA

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FARINHA E
HAMBÚRGUER DE TRAÍRA (*Hoplias malabaricus*) SUBMETIDOS A DIFERENTES
TRATAMENTOS TÉRMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, como pré-requisito para a obtenção de título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marisa de Oliveira Apolinário.

CUITÉ – PB

2021

S586p

Silva, Érica Lima da.

Produção e caracterização física e química de farinha e hambúrguer de Traíra (*Hoplias malabaricus*) submetidos a diferentes tratamentos térmicos. / Érica Lima da Silva. - Cuité, 2021.

49 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.

"Orientação: Profa. Dra. Marisa de Oliveira Apolinário".

Referências.

1. Peixe. 2. Pescado. 3. Traíra - farinha. 4. Traíra - hambúrguer. 5. *Hoplias malabaricus*. 6. Caracterização física - farinha - Traíra. 7. Caracterização física - hambúrguer - Traíra. 8. Caracterização química - farinha - Traíra. 9. Caracterização química - hambúrguer - Traíra. 10. Pescado - tratamento térmico. I. Apolinário, Marisa de Oliveira. II. Título.

CDU 597(043)

ÉRICA LIMA DA SILVA

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FARINHA E HAMBÚRGUER DE TRAÍRA (*Hoplias malabaricus*) SUBMETIDOS A DIFERENTES TRATAMENTOS TÉRMICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *campus* Cuité, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 28/09/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Marisa de Oliveira Apolinário
Orientadora (UFCG/CES)

Prof. Dr. Sthelio Braga da Fonseca
Membro Titular (UFCG/CCTA)

Prof.^a Dr.^a Ana Regina Nascimento Campos
Membro Titular (UFCG/CCT)

DEDICO esta obra aos meus pais Edimilson Belizário da Silva e Francisca Lima da Silva, aos meus irmãos Edigley Lima da Silva e Elismar Lima da Silva por sempre me apoiarem todas as minhas escolhas e também à minha querida e especial orientadora por quem tenho eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

Gratidão à Deus, por ter me dado força e determinação para a conclusão deste trabalho.

À minha orientadora, Prof.^a Marisa de Oliveira Apolinário, agradeço por todo carinho que teve comigo durante este tempo do curso de graduação, que sempre me guiou para caminhos prósperos, e por ser uma mulher forte e inspiradora.

Agradeço à toda minha família por sempre estarem ao meu lado, me orientando e aconselhando. Em especial aos meus pais, Edimilson Belizário da Silva e Francisca Lima da Silva por todo incentivo e por sempre acreditarem no meu potencial.

Agradeço à todas as minhas tias, em especial à Francisca (Fanca), Jozeilda (Pretinha) e Jozineide (Neidinha), por todo incentivo que me deram na vida acadêmica e pessoal.

Aos meus amigos e colegas de turma, agradeço por toda a caminhada que trilhamos juntos. Em especial, agradeço a Wilson Sena e Letícia Fernandes por sempre estarem ao meu lado. Desejo a vocês todo sucesso do mundo!

Agradeço aos professores Ana Regina Nascimento Campos e Sthelio Braga da Fonseca por comporem minha banca examinadora de TCC, contribuindo com conhecimentos valiosos para a minha formação.

Minha gratidão a todos os docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Educação e Saúde (CES) por engrandecerem a minha formação acadêmica.

Agradeço a todos os servidores do Centro de Educação e Saúde (CES) por em algum momento terem feito parte da minha trajetória acadêmica.

Agradeço a Beatriz Macedo, por ter colaborado com a construção deste trabalho e por todos os momentos partilhados.

Meu agradecimento, à senhora Maria de Fátima Mota Barbosa, ao senhor José de Deus Barbosa (Deuzinho) e ao grupo Agripesca do município de Camalaú – PB, por compartilharem seus conhecimentos e técnicas de manejo da traíra.

Deixo meu agradecimento aos técnicos de laboratório Mônica Andrade de Mattos e Carlos Andrade Dantas (CES) e Sabrina Costa (CCTA), por toda dedicação

e paciência que tiveram comigo, como também pelos conhecimentos que me passaram na vivência de laboratório.

Expresso meu agradecimento pela disponibilidade da utilização do Laboratório de Estudos de Peixes e Aquicultura (LAPEAq/CES/UFCG), da Unidade de Beneficiamento de Pescado (CES/UFCG), do Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (LBBA/CES/UFCG) e do Laboratório Carnes e Pescado (LACAPE/CCTA/UFCG) sem os quais não seria possível a realização desta pesquisa.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo fomento, proporcionando assim o desenvolvimento da minha pesquisa.

Agradeço aos colegas da Residência Universitária do CES pelos momentos que compartilhamos juntos.

Agradeço aos meus preceptores de Estágio Supervisionado Janailson Lima e Edijoelma Dantas, por todo apoio e troca de conhecimento que tivemos nesse tempo de Estágio.

Também agradeço às escolas: Estadual André Vidal de Negreiros (Cuité-PB) e Estadual Felipe Tiago Gomes (Picuí – PB) por terem me acolhido tão bem.

Gratidão à Universidade Federal de Campina Grande/ CES, campus Cuité – PB, por ter sido minha morada nesses quatro anos de formação, me ajudando a construir conhecimentos e vivências que jamais serão apagadas da minha memória.

Por fim, sou grata à todos que passaram por minha vida durante este tempo de graduação, que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a concretização deste sonho.

A todos, deixo o meu “Muito obrigada!”

“Eu não vou comparar meu caminho ao caminho dos outros. Me recuso a fazer um desserviço à minha vida”.

Rupi Kaur.

RESUMO

O pescado é um alimento nutritivo que possui nutrientes essenciais e que pode ser inserido na alimentação de diferentes formas. Nos últimos anos houve um crescimento na produção de pescado e esta ampliação do mercado produtor aumentou conseqüentemente o volume da oferta ao consumidor. Neste sentido, se faz necessário que haja um manejo adequado dos resíduos gerados e descartados durante o processo de filetagem, bem como agregar valor ao pescado através da produção de coprodutos como a farinha e hambúrguer à base de peixe, como uma forma de incrementar o pescado na alimentação. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi a fabricação de farinha por meio dos resíduos da traíra desfiada submetidos a dois tratamentos térmicos (estufa e forno micro-ondas FMO), como também a elaboração de hambúrguer da carne desfiada da traíra *Hoplias malabaricus*, utilizando três tipos de cocção (assamento em forno convencional, assamento em forno micro-ondas e fritura em óleo de girassol). O trabalho foi conduzido no Laboratório de Estudos de Peixes e Aquicultura (LAPEAq), na Unidade de Beneficiamento de Pescado, localizados no CES/UFMG, no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (LBBA) onde foram realizadas as análises físicas e químicas da farinha da traíra e no Laboratório de Carnes e Pescado (LACAPE/CCTA/UFMG) onde foram realizadas as análises do hambúrguer de traíra. Através das análises físicas e químicas, foram obtidos resultados satisfatórios de proteínas nos dois tratamentos térmicos, principalmente para as farinhas de músculos com 83,60% em estufa e 90,85%FMO. Com relação ao hambúrguer da traíra, o método de cocção no forno micro-ondas apresentou um maior teor de proteínas (47,01%), sendo considerado o melhor método de cocção. O tratamento para a produção da farinha foi o forno micro-ondas tendo em vista, principalmente, o baixo custo de produção. Desta forma, percebe-se a importância de agregar valor ao pescado, principalmente no consumo da traíra “*in natura*”, que pela quantidade de espinhas, torna-se um produto com pouco valor comercial. A técnica da “Traíra desfiada” proporcionou o aproveitamento integral do peixe, bem como uma alternativa para minimizar o descarte de resíduos de pescado no meio ambiente.

Palavras-chave: Pescado. Aproveitamento. Resíduos. Beneficiamento.

ABSTRACT

Fish is a nutritious food that has essential nutrients and can be included in the diet in different ways. In recent years there has been a growth in fish production and this expansion of the producer market has consequently increased the volume of supply to the consumer. In this sense, it is necessary that there is an adequate management of the waste generated and discarded during the filleting process, as well as adding value to the fish through the production of co-products such as fish flour and hamburger, as a way to increase the fish in food. Therefore, the objective of this work was the manufacture of flour generated from the residues of the shredded traíra submitted to two thermal treatments (oven and microwave oven FMO), as well as the preparation of a hamburger from the shredded meat of the Traíra *Hoplias malabaricus*, using three types cooking (baking in a conventional oven, baking in a microwave oven and frying in sunflower oil). The work was conducted at the Fish and Aquaculture Studies Laboratory (LAPEAq), at the Fish Processing Unit, located at CES/UFCG, at the Food Biochemistry and Biotechnology Laboratory (LBBA) where the physical and chemical analyzes of the flour were carried out. da traíra and at the Meat and Fish Laboratory (LACAPE/CCTA/UFCG) where the analyzes of the traíra hamburger were performed. Through physical and chemical analyses, satisfactory protein results were obtained in the two heat treatments, mainly for muscle flours with 83.60% in oven and 90.85% FMO. Regarding the traíra hamburger, the cooking method in the microwave oven had a higher protein content (47.01%), being considered the best cooking method. The treatment for the production of farimha was the microwave oven, mainly in view of the low production cost. Thus, the importance of adding value to fish is perceived, especially in the consumption of "in natura" traíra, which, due to the amount of bones, becomes a product with little commercial value. The "Traíra shredded" technique provided the full use of the fish, as well as an alternative to minimize the disposal of fish waste into the environment.

Keywords: Fish. Utilization. Residues. Processing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cocção das Traíras para a produção da farinha.....	22
Figura 2 - Processo de cortes da traíra para produção da farinha.....	22
Figura 3 – Traíras inteiras antes de coccionar (A). Espinhas em forma de Y como parte dos resíduos utilizados na elaboração da farinha (B).....	23
Figura 4 – Trituração da amostra em liquidificador(A); e peneiração (B) das amostras depois da secagem.	24
Figura 5 – Detalhamento da metodologia usada na preparação das farinhas.....	25
Figura 6 – Carne da traíra separada das espinhas (A), Separação manual da traíra após a cocção(B) e Matéria-prima totalmente separa (músculo no escorredor e resíduo na bandeja de plástico(C).....	26
Figura 7 – Fragmentação do músculo	27
Figura 8 – Matéria-prima com os ingredientes.....	27
Figura 9 – Hambúguer da traíra moldado.....	28
Figura 10 – Hambúguer produzido nos três tipos de cocção.....	28
Figura 11 – Análise de pH	30
Figura 12 – Análise de Atividade de Água.....	30
Figura 13 – Análise de Proteína	31
Figura 14 – Análise de Acidez	32
Figura 15 – Análise de Umidade.....	33
Figura 16 – Análise de Cinzas	34
Figura 17 – Análise de Gordura.....	34
Figura 18 – Análise física do hambúguer de traíra	35

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Formulação utilizada na elaboração de hambúrguer de traíra <i>Hoplias malabaricus</i>	29
Tabela 1 – Parâmetros físicos e químicos das farinhas de traíra <i>Hoplias malabaricus</i> nos diferentes tratamentos térmicos.....	36
Tabela 2 – Parâmetros físicos e químicos dos hambúrgueres de traíra <i>Hoplias malabaricus</i> nos diferentes tratamentos térmicos	39
Tabela 3 – Parâmetros físicos dos hambúrgueres de traíra <i>Hoplias malabaricus</i>	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Relevância e Justificativa do trabalho	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 Geral	16
2.2 Específicos.....	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 Potencialidades de consumo de pescado com ênfase na traíra	17
3.2 Produção de farinha de pescado.....	18
3.3 Utilização de pescado na produção de hambúrguer	20
4. METODOLOGIA.....	21
4.1 OBTENÇÃO DA FARINHA DE PEIXE	23
4.2 OBTENÇÃO DE FARINHA DE PEIXE SEM EXTRAÇÃO DE ÓLEO EM ESTUFA.....	23
4.3 OBTENÇÃO DE FARINHA DE PEIXE SEM EXTRAÇÃO DE ÓLEO EM FORNO MICRO-ONDAS	24
4.4 ELABORAÇÃO DO HAMBÚRGUER DE TRAÍRA	25
4.5 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DA FARINHA E HAMBÚRGUER DE TRAÍRA	29
4.5.1 pH	29
4.5.2 AW	30
4.5.3 TEOR DE PROTEÍNA BRUTA.....	31
4.5.4 ACIDEZ.....	31
4.5.5 TEOR DE UMIDADE.....	32
4.5.6 TEOR DE CINZAS	33
4.5.7 TEOR DE LIPÍDEOS	34
4.6 ANÁLISES FÍSICAS DO PRODUTO PÓS-COCÇÃO	35
4.7 Análise de dados.....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6. CONCLUSÕES	42
7. REFERÊNCIAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

Apesar do consumo de pescado ter crescido nos últimos anos em função principalmente da busca por alimentos saudáveis pela população, o consumo “*per capita*” não tem apresentado crescimento na mesma proporção, devido à fatores como a falta de hábito de consumo de pescado, influenciado pelo alto preço na comercialização, comparado com as outras carnes, como também a pouca diversidade de produtos derivados do pescado.

O pescado se destaca dentre outros alimentos de origem animal em relação à sua composição nutricional, a sua carne é rica em nutrientes importantes para a dieta humana, apresentando quantidades consideráveis de vitaminas lipossolúveis A e D, minerais (cálcio, fósforo, ferro, cobre e selênio) e em peixes de água salgada, o iodo. Podem apresentar, ainda, fontes consideráveis de proteínas e aminoácidos essenciais como lisina, metionina e cisteína (SARTORI E AMANCIO, 2012).

No Brasil podemos encontrar alguns produtos à base de pescado como: peixe inteiro eviscerado, em postas, filés, enlatados, salgados e defumados. Mesmo com esta diversidade de produtos o consumo interno de pescado ainda é pequeno quando comparado à países asiáticos, ficando em 9,75 kg/hab, sendo que segundo a Organização Mundial de Saúde- (OMS), o ideal seria 12 kg/hab. (ONUBR, 2013).

Neste sentido, novas formas de incrementar o consumo do pescado no Brasil são necessárias. Uma delas é a elaboração de produtos à base de pescado que agreguem valor ao produto, como por exemplo, o “*fishburger*”, elaborado à base de carne de peixe desossado ou moído, temperado e moldado. Outra estratégia para tornar o consumo de pescado mais eficiente é uma embalagem que agrade aos olhos do consumidor, bem como um corte adequado que favoreça o uso na hora do preparo.

Dentre os peixes de água doce comercializados destaca-se a Tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*, a mais conhecida, e representa o segundo peixe de água doce mais criado no mundo (sendo o primeiro, a Carpa). Entretanto, poucos trabalhos foram encontrados na literatura acerca da utilização da carne da traíra, principalmente, por ser um pescado de baixo valor comercial.

Como exemplo, pode-se citar a Traíra *Hoplias malabaricus*, um peixe predador, que apresenta grande importância na pesca artesanal e comercial. A abundância desta espécie em áreas dulciaquícolas do semiárido nordestino faz com que seja utilizada para a alimentação das comunidades pesqueiras (OLIVEIRA et al., 2016).

Tendo em vista a importância da Traíra, principalmente para a população ribeirinha e por ser considerado um peixe de baixo valor comercial e pouca aceitação no mercado, observa-se um grande potencial de utilização desta espécie na fabricação de produtos derivados como a farinha e o hambúrguer.

Resíduos principalmente oriundos do processo de filetagem (cabeças, escamas, peles e carcaças) apresentam um baixo valor comercial, sendo normalmente descartados. Entretanto, quando processados agregam valor, podendo ser reaproveitados no processamento de farinhas de pescado, sendo uma opção de renda para as indústrias e redução da contaminação industrial para com o meio ambiente, tornando o consumo de pescado mais aceitável pelos consumidores (FOLLMANN e CENTENARO, 2012).

Dentre as diversas possibilidades de utilização destes resíduos em forma de farinha, a produção de hambúrguer surge como uma alternativa viável visto ser um alimento bem aceito pela população (DAMASCENO, 2007). O termo “*fishburger*” é uma denominação atribuída ao hambúrguer de peixe pela similaridade de preparo com o hambúrguer bovino. São elaborados à base de carne de peixe desossada, sem pele e vísceras, moída, temperada e moldada, podendo ser ou não congelado (FILHO, 2009).

Este trabalho teve como objetivo a elaboração de farinha e hambúrguer, coprodutos a partir da carne desfiada da traíra, utilizando também os resíduos no desenvolvimento da farinha de peixe, permitindo o gerenciamento dos resíduos de pescado produzidos como forma de desenvolvimento sustentável na cadeia produtiva da piscicultura.

1.1 Relevância e Justificativa do trabalho

A carne de peixe possui atualmente grande potencial de mercado, pois este produto industrializado ou natural pode satisfazer as necessidades nutricionais e econômicas dos consumidores, porém devido à poucas opções de consumo e dificuldade de manuseio (devido a quantidade e formato das espinhas) acaba se tornando menos consumido. Borges (2017), afirma que o peixe é um dos alimentos mais indicados pelos médicos e nutricionistas, pois é uma das carnes magras mais saudáveis que existe.

A demanda por alimentos está aumentando gradativamente, especialmente aqueles com alto valor proteico e nutricional e com tecnologia de produção adicional. No Brasil, o aproveitamento de resíduos do processamento de pescado não é muito significativo e poucas indústrias utilizam essa matéria-prima para a produção de ração

animal e silagens. Esses resíduos possuem alto potencial nutricional e podem ser utilizados na elaboração de hambúrguer, *nuggets*, salsichas, bolinhos, patês, entre outros. Além de adicionar novos sabores ao produto, o processamento do pescado também poderá estender sua vida útil, retardando a oxidação. Simões et al. (1998), já citavam o uso de proteínas de espécies de peixes de baixo valor comercial ou seus subprodutos industriais é uma alternativa inovadora e promissora.

A traíra *Hoplias malabaricus* é um peixe de água doce que possui pouca aceitabilidade no mercado, principalmente devido à dificuldade de retirada das espinhas, pois é em forma de Y, o que pode ocasionar acidentes como a obstrução da traquéia. Torres et al. (2012), ressaltam que mesmo com essa dificuldade de consumo a traíra é um peixe bastante consumido na região Sul do país.

Uma boa solução para esse desperdício é a educação e mudanças culturais para ensinar as pessoas a desfrutarem plenamente o pescado, que é um alimento muito benéfico para uma alimentação saudável, bem como a indústria está usando cada vez mais rejeitos provenientes da filetagem de pescado para reduzir o impacto ambiental. Converter os resíduos de peixes em fonte de proteínas e ácidos graxos essenciais é uma alternativa para aproveitar os resíduos sem valor comercial e levar produtos populares com melhor valor nutricional para as diferentes classes sociais (TAVARES et al., 2010).

Neste sentido, se faz necessário o uso de novas alternativas tecnológicas que possibilitem a utilização do pescado, tendo em vista o seu grande potencial nutricional e a sua versatilidade de preparo. Também se evidencia a urgência em novas pesquisas na área que possam detalhar mais as formas e uso da carne da traíra.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Produzir farinha a partir de resíduos da traíra manualmente separada e elaborar hambúrguer utilizando a carne desfiada da traíra, em diferentes tipos de cocção.

2.2 Específicos

- Avaliar as alterações físicas e químicas durante o processo de fabricação das farinhas do resíduo e do músculo da traíra nos tratamentos térmicos forno micro-ondas e estufa;
- Determinar o melhor tratamento térmico para produção da farinha de traíra;
- Elaborar hambúrguer com carne de traíra desfiada submetidos a três tipos de cocções (assamento em forno convencional, fritura e assamento em forno micro-ondas);
- Avaliar as características físicas e químicas do hambúrguer produzido com carne de traíra.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Potencialidades de consumo de pescado com ênfase na traíra

A produção e consumo mundial de pescado crescem a cada ano, entretanto, a produção se concentra na tilapicultura, não havendo incentivo para o cultivo de peixes de menor valor comercial como a traíra. Neste sentido, há a necessidade de aproveitamento da matéria-prima deste peixe de modo a incentivar seu consumo.

No Brasil, a produção de pescado é pouco expressiva em relação à produção mundial. Além de promover e desenvolver a sustentabilidade das famílias agricultoras, o pescado vem se destacando como uma fonte nutricional de valor proteico nobre, e de baixo custo, o que permite uma melhor acessibilidade pelo consumidor. Savitiski (2013) relata que a crescente demanda pela carne de pescado é influenciada pelos seus benefícios nutricionais como o valor de gordura presente na carne que varia entre 0,5 a 15%, Denardi (2007) relata que o consumo equilibrado de pescado na dieta do consumidor tem favorecido a prevenção do câncer (mama, próstata, e cólon), além da prevenção contra a osteoporose, Boccaletto e Mendes (2009) também enfatizam que a gordura encontrada em peixes é rica em ômega 3, que dentre os seus benefícios está a prevenção contra doenças cardiovasculares.

A traíra, *Hoplias malabaricus*, é uma espécie de peixe de água doce, possui dentes cortantes, típico dos peixes carnívoros, povoando açudes e rios; pode atingir 60 cm de comprimento, 4 kg de peso e sua coloração é marrom ou preta manchada de cinza (CHAVES et al., 2009). A traíra é amplamente distribuída no Brasil, entretanto, devido à grande quantidade de espinhas é tida como peixe de menor valor econômico em algumas regiões do país. Já no sul do Brasil ela é muito apreciada para o consumo humano (TORRES et al., 2012).

Poucos trabalhos enfatizam a utilização da traíra na agregação de produtos alimentícios. Santos et. al. (2001), ao avaliarem a composição química e rendimento do filé de Traíra, determinando uma relação do tamanho do peixe com a quantidade de filé produzida. Já Torres et. al. (2012), estudaram a composição em ácidos graxos da traíra *Hoplias malabaricus* e o pintadinho (sem classificação) provenientes da região sul do Rio Grande do Sul. Vargas et. al. (2016), realizaram análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de filés de traíra (*Hoplias malabaricus*)

comercializados em uma feira de peixe de Porto Alegre – RS, onde observaram que os filés de traíra demonstraram boa aceitação para o consumo humano.

As características químicas e sensoriais dos peixes dependem diretamente do ambiente, temperatura, salinidade, umidade relativa, etc., bem como dos fatores internos do próprio peixe. Esses fatores podem promover o crescimento de microrganismos através de sua condição de tecido, valor de pH próximo para conteúdo neutro e superior. A água, em comparação com outras carnes brancas ou vermelhas, é mais sensível às alterações enzimáticas e oxidativas (CORRÊA et al., 2013; SOARES e GONÇALVES, 2012; BARTOLOMEU et al., 2011).

Apesar do crescimento na produção de pescado, o aproveitamento racional dos resíduos sólidos oriundos do beneficiamento/processamento ainda é deficiente, pois o setor não emprega as tecnologias adequadas, que visam o aproveitamento desses resíduos para obtenção de produtos derivados com qualidade microbiológica, nutricional e sensorial (SUCASAS, 2011). Nesse contexto, um projeto desenvolvido na comunidade na cidade de Camalaú – PB, está desenvolvendo um projeto utilizando o aproveitamento a Traíra e promovendo formas de gerenciamento dos resíduos de pescado, e a aplicação de tecnologias viáveis e aplicáveis podem contribuir para uma maior oferta e diversificação de produtos derivados da traíra.

Segundo o presidente da Cooperativa de Agronegócios do Cariri Paraibano, senhor José de Deus Barbosa (“Deuzinho do peixe” - comunicação pessoal) 17 cidades do Cariri paraibano produzem pescado com potencial de crescimento, entre as espécies comercializadas está a traíra, a qual é pescada e comercializada por mulheres envolvidas no projeto, onde é beneficiado e vendido desfiado. A produção é vendida no mercado local, em feiras e direcionada também para projetos governamentais. A pesca é feita em um açude natural localizado no município do Congo, município do Cariri paraibano. Diante da oferta da traíra, esforços têm sido realizados na divulgação do produto para a produção de produtos agregando valor como o patê de traíra desfiada, hambúrguer, linguiça e outros.

3.2 Produção de farinha de pescado

A farinha de pescado em geral é um produto seco, obtido a partir da cocção dos resíduos gerados tanto da produção quanto da industrialização ou da

comercialização. As características qualitativas e quantitativas tanto do óleo como da farinha dependem das características da matéria-prima utilizada no processamento, pois qualquer tipo de processamento conserva as referidas características (VIDOTTI e GONÇALVES, 2006).

A farinha nacional é elaborada principalmente de resíduos oriundos do processo de filetagem e enlatamento como também de peixes inteiros com baixo valor comercial. No Brasil não existem indústrias processadoras de farinha que utilizam o peixe inteiro como acontece em alguns países como o Peru e Chile, grandes produtores de farinha com respectivamente 33% e 15% da produção mundial devido à disponibilidade de matéria-prima o ano inteiro (GOLÇALVES, 2011). Para Silva (2012), a farinha de pescado agrega valores nutricionais importantes à saúde humana. As mesmas podem ser usadas em biscoitos, salgadinho de milho do tipo “snacks” ou chips, em bolos, macarrão, pães de mel, bolacha e outros.

Porém, de acordo com Koche (2013), apesar do notável crescimento da aquicultura, em especial a piscicultura, o consumo de carne de peixe pela população brasileira é em média 9 Kg por habitante ao ano, sendo considerado abaixo do mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que estipula uma média de 12 Kg por habitante ao ano.

Para Arruda et al. (2007), um outro destino para os resíduos de forma benéfica, nesse caso, é a produção de farinha de peixe para a alimentação animal. Devido ao seu alto valor biológico, equilíbrio em aminoácidos e ácidos graxos, altos teores de sais minerais (cálcio e fósforo), presença de vitaminas lipó e hidrossolúveis (B2 e B12), a farinha de peixe é considerada a principal fonte de proteína dietética em rações para peixe, atuando também como palatilizante.

Higuchi (2015), afirma que atualmente, a farinha de peixe (FP) está sendo produzida a partir de resíduos de peixes, que anteriormente eram descartados, o que implicava em sérios danos ambientais, comprometendo a qualidade da mesma. A autora continua dizendo que isso ocorre devido a estes resíduos de processamento apresentar grandes proporções de ossos, escamas e nadadeiras, a qualidade da farinha pode oscilar. Em geral apresentam mais minerais, elevado teor de glicina e prolina, e ainda menores teores de proteína.

Oliveira e colaboradores (2016), utilizaram farinha de traíra como alternativa da utilização da carne deste peixe. Esta farinha foi utilizada pela primeira vez na região Norte do Brasil, tendo em vista ser um prato típico na região, oferecendo uma nova

alternativa de preparo da farinha de peixe e sua comercialização principalmente para a população ribeirinha carente na região.

3.3 Utilização de pescado na produção de hambúrguer

O desenvolvimento de produtos à base de peixe torna-se interessante na tentativa de aumentar o consumo deste alimento. Alguns trabalhos foram encontrados a respeito da aplicação da CMS de tilápia em produtos cárneos: patê (FREITAS et al., 2012), salsicha (OLIVEIRA FILHO et al., 2010a, 2010b), mortadela (MELO et al., 2011) e nuggets (KIRSCHNIK, 2007). Além destes produtos, também é possível aplicar CMS de peixe em hambúrgueres. Segundo a legislação (BRASIL, 2000b), hambúrguer é o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Permite-se, no limite máximo de 30%, a adição de carne mecanicamente separada, exclusivamente em hambúrguer cozido. No entanto, não há legislação brasileira para hambúrguer de peixe. Fogaça (2009) desenvolveu hambúrguer de surimi de tilápia nilótica, com CMS de tilápia, e avaliou sensorialmente através do teste afetivo utilizando escala hedônica de nove pontos para aparência, odor, sabor, textura e aceitação global pelo produto. As médias para os atributos avaliados ficaram perto de 7,0, considerando escala de nove pontos, observando ótima aceitação do produto. Segundo Sary et al. (2009) o hambúrguer elaborado com CMS de carcaça de tilápia teve boa aceitação pelo teste afetivo utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos.

A oferta de produtos pesqueiros e a diversificação das linhas de processamento podem levar ao aumento do consumo de pescado no Brasil (DIEMER et al., 2017). Os hambúrgueres de peixe, podem ser feitos de filés de peixe ou carne de peixe desfiada manualmente. Para a obtenção de um hambúrguer de peixe, a carne de peixe obtida é adicionada a ingredientes como gordura hidrogenada, farinha de trigo, água, sal e temperos, sendo aceita pelo mercado consumidor (GONÇALVES, 2011).

Finkler e colaboradores (2010), elaboraram hambúrguer de peixe utilizando o mandi-pintado, enquanto Filho e colaboradores (2014), utilizaram o peixe tucunaré na formulação do hambúrguer. Santos e colaboradores (2017), desenvolveram

hambúrguer com carne de tilápia submetidos a diferentes tipos de cocção (fritos, assados em forno convencional e forno micro-ondas, e observaram que os hambúrgueres fritos e assados em forno convencional apresentaram um melhor rendimento, como também apresentou uma maior preservação da qualidade do produto.

Mello et al. (2012) elaboraram “*fishburger*” de tilápia a partir de polpa e de surimi obtidos do espinhaço residual da linha de filetagem da tilápia. Lima et al., (2014) realizaram análise microbiológica de “*fishburger*” de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) com adição de conservantes naturais, obtendo bons resultados na formulação do produto.

Silva e colaboradores (2016), formularam hambúrguer de peixe utilizando o peixe Saramunete (*Pseudupeneus maculatos*), utilizando diferentes tipos de farinhas vegetais na composição dos mesmos. Já Munhoz e Campozano (2018), elaboraram “*fishburger*” utilizando o peixe armau, obtendo boa aceitação pelos consumidores. Duarte e colaboradores (2017), utilizaram fumaça líquida na elaboração de “*fishburger*” de tilápia, a fim de testar novas tecnologias na produção do “*fishburger*”, porém não obtiveram diferença significativa no uso da tecnologia.

Lustosa-Neto et. al. (2016), desenvolveram almôndegas de tilápia e pirarucu para serem utilizados na merenda escolar, com grande aceitação pelos alunos. Já Bordignon et. al. (2010), elaboraram croquetes de tilápia a partir de carne mecanicamente separada (CMS) e aparas de corte em “V” do filé e através da análise sensorial observaram uma grande aceitação do produto.

4. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Estudos de Peixes e Aquicultura (LAPEAq), na Unidade de Beneficiamento de Pescado e no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (LBBA) onde foram realizadas as análises físicas e químicas da farinha da traíra, localizados no Centro de Educação e Saúde/CES/UFCG. Já o hambúrguer de traíra foi produzido no Laboratório de Canes e Pescado (LACAPE/CCTA/UFCG) onde também foram realizadas as análises físicas e químicas do mesmo. Para a pesquisa, os exemplares da traíra *Hoplias malabaricus*, foram adquiridos inteiros na Feira Central de Campina Grande – PB. Após adquirido, o pescado passou por um processo de higienização para posteriormente serem armazenados e congelados. No dia de desfiar o pescado para obter separadamente o músculo e o resíduo, o mesmo foi descongelado em temperatura ambiente e levado ao fogo em panelas médias, passando pelo processo de cocção, tendo como ponto ideal de retirada a ruptura da fibra muscular do peixe (Figura 1). A técnica usada para separar o músculo do resíduo foi elaborada pela Associação de Pescadores do município de Camalaú – PB.

Figura 1 – Cocção das traíras para a produção das farinhas.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

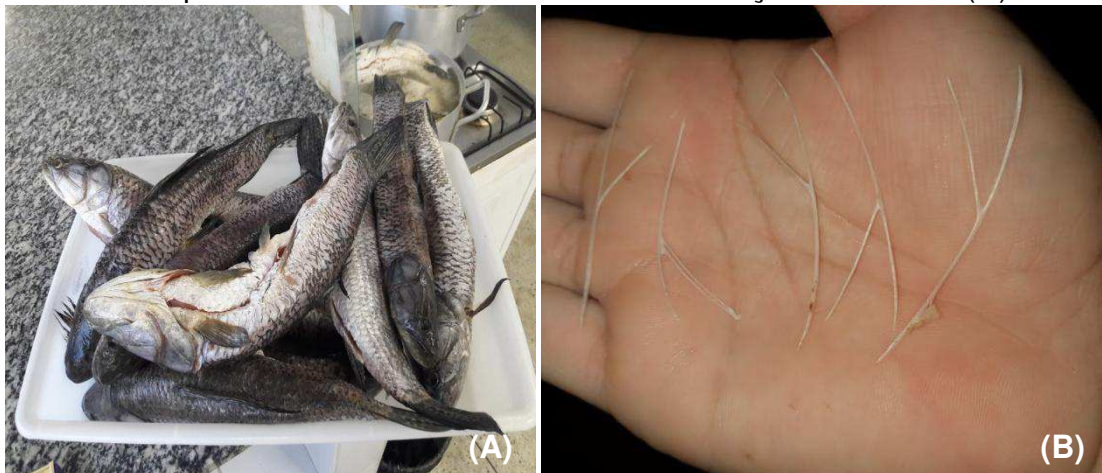
Com o ambiente totalmente esterilizado, o pescado foi colocado sob uma tábua com o auxílio de uma faca e uma vasilha com água potável iniciou-se o processo de cortes, obtendo-se assim o músculo e o resíduo (espinhas, peles e cabeça). (Figuras 2 e 3).

Figura 2 – Processo de cortes da traíra para a produção da farinha.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Figura 3 – Traíras inteiras antes de cozinhar (A). Espinhas em forma de Y como parte dos resíduos utilizados na elaboração da farinha (B).



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.1 OBTENÇÃO DA FARINHA DE PEIXE

Para a realização das farinhas e assim serem feitas as comparações dos métodos de cocção, foram utilizadas duas metodologias que estão descritas a seguir.

4.2 OBTENÇÃO DE FARINHA DE PEIXE SEM EXTRAÇÃO DE ÓLEO EM ESTUFA

Neste método foram utilizados os resíduos e músculos do peixe, que após serem devidamente separados e pesados (500g) foram colocados em bandejas circulares de alumínio e levados à estufa de circulação de ar por um período de 48h a 60°C, sendo utilizada essa temperatura a fim de evitar a perda de proteínas. Ao sair da estufa o material seco foi triturado em liquidificador e depois triturado (Figura 4), enfim, obter as farinhas. Este método foi adaptado de Santos (2016).

Figura 4 – Trituração da amostra em liquidificador(A); e peneiração (B) das amostras depois da secagem.



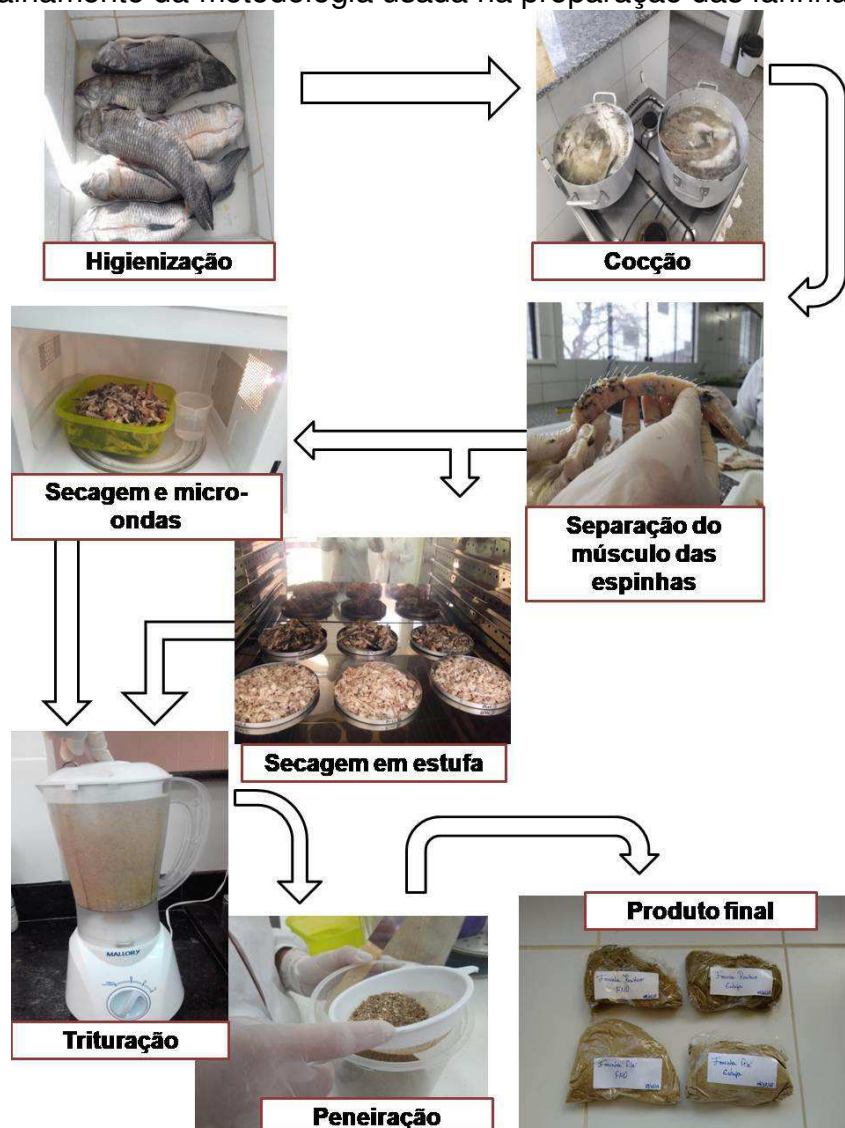
4.3 OBTENÇÃO DE FARINHA DE PEIXE SEM EXTRAÇÃO DE ÓLEO EM FORNO MICRO-ONDAS

Neste método foram utilizados os resíduos e músculos do peixe, que após serem devidamente separados e pesados (500g) foram colocados em recipientes plásticos e levados ao forno micro-ondas em tempos alternados, sempre fazendo a homogeneização da amostra. Foi desenvolvida uma rampa de aquecimento a fim de padronizar o tempo do material no forno micro-ondas (2min/2min; 3min/3min; 4min/4min) até obter um material seco com aspecto quebradiço, totalizando uma média de 30 minutos cada amostra. Também foi utilizado um béquer com água ao lado do recipiente com o intuito umedecer o interior do micro-ondas e de evitar a queima da amostra e do recipiente.

Ao sair do forno micro-ondas o material seco foi direcionado para o liquidificador, e triturado, passou pela peneira para, enfim, obter as farinhas. Após esses processos, as farinhas foram seladas à vácuo e armazenadas para posterior análises. Este método

foi adaptado de Santos (2016). Todo o processo de produção da farinha pode ser visto na Figura 5.

Figura 5 – Detalhamento da metodologia usada na preparação das farinhas.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.4 ELABORAÇÃO DO HAMBÚRGUER DE TRAÍRA

O pescado foi adquirido por doação de um pescador da cidade de Aguiar – PB. Após o recebimento da matéria-prima, o mesmo passou por um processo de higienização, estando assim, apto para o manuseio. Portando os EPIs necessários, a traíra sofreu um processo de cocção por aproximadamente 15 minutos, tendo como ponto ideal de retirada a ruptura muscular e, após resfriar, a mesma foi desfiada com um auxílio de uma

faca e um recipiente com água (Figura 6).

Figura 6 – Carne da traíra separada das espinhas (A), Separação manual da traíra após a cocção(B) e Matéria-prima totalmente separa (músculo no escorredor e resíduo na bandeja de plástico(C).



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

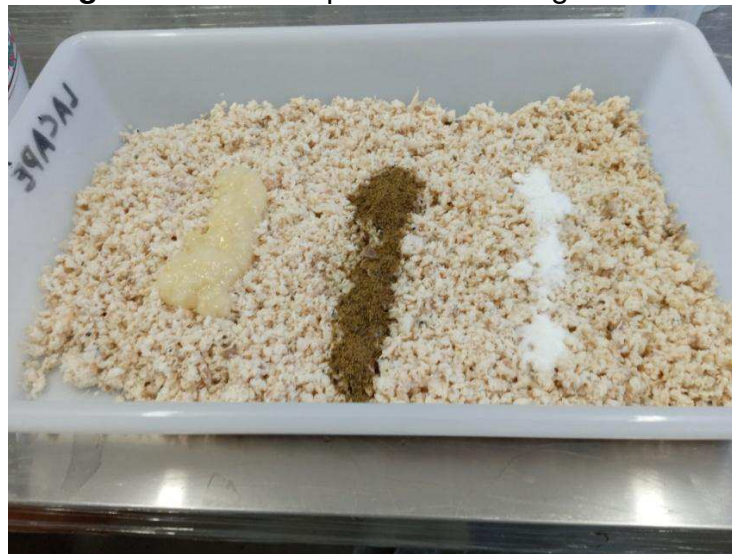
Após esta etapa, o músculo já desfiado foi congelado para, posteriormente, ser realizada a elaboração do hambúrguer. Em sua produção, o músculo foi descongelado em temperatura ambiente e, com o auxílio de uma tábua e uma faca, o músculo foi fragmentado (Figura 7), até a obtenção das menores porções possíveis. Logo após, foi colocado em uma bandeja e adicionado os ingredientes que estão descritos no quadro 1. Em seguida, a mistura foi homogeneizada (Figura 8), pesada 80 g e moldada em porções com formato de hambúrguer (Figura 9). Feito isso, foi submetida aos processos de cocção como assamento em forno convencional, fritura com óleo de girassol e assamento em micro-ondas (Figura 10). O tempo de cocção no forno micro-ondas foi de 2 minutos para cada lado do hambúrguer, no forno convencional foi de 20 minutos de cada lado a 240°C, na forma de fritura foram 5 minutos para cada lado do hambúrguer (sendo determinado esses tempos após a realização de testes). Também foi elaborado (após testes) um quadro com a quantidade adequada para a formulação do hambúrguer. Por fim, foram realizadas as análises físicas e químicas do mesmo.

Figura 7 – Fragmentação do músculo.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Figura 8 – Matéria-prima com os ingredientes.



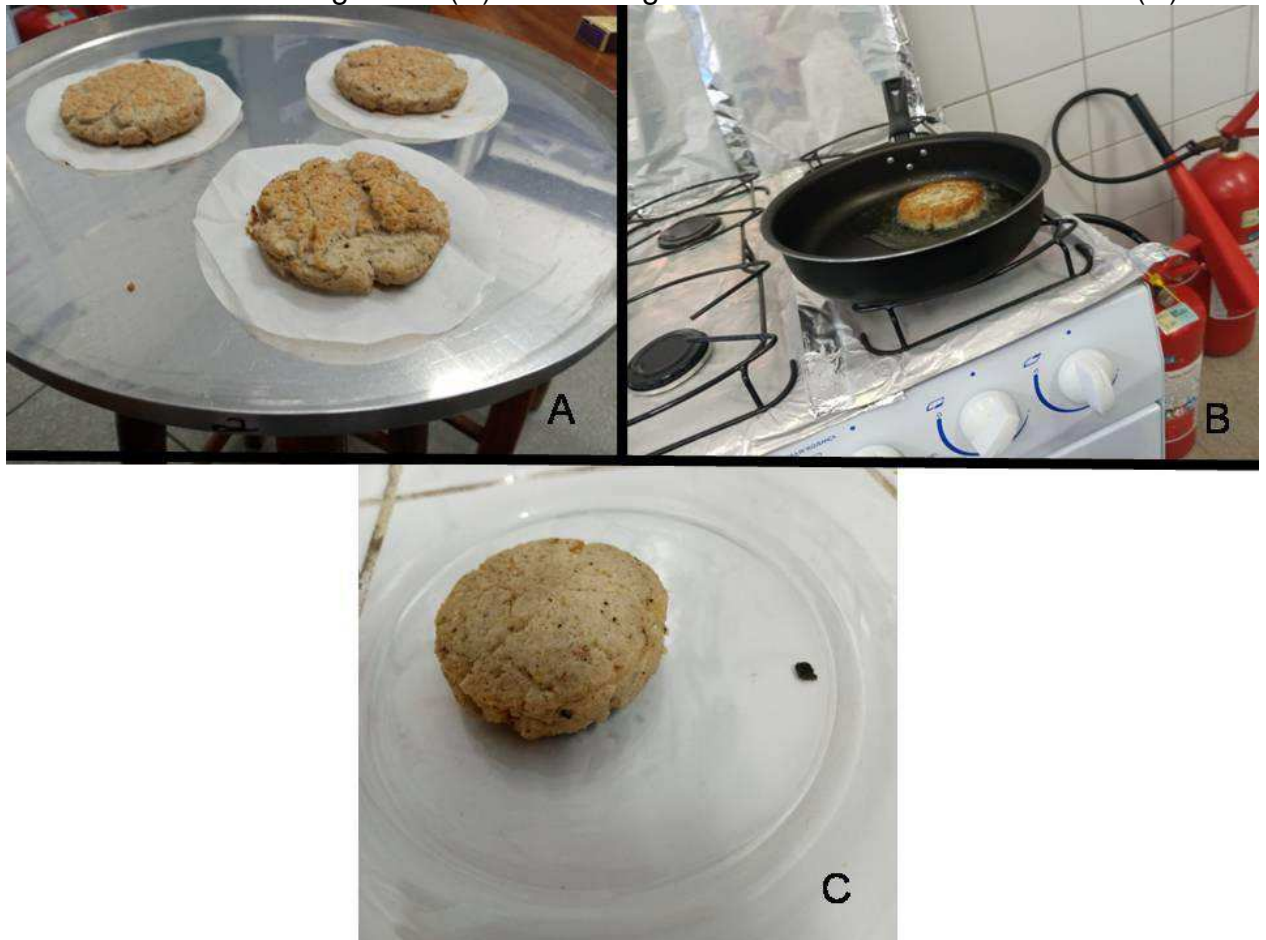
Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Figura 9 – Hambúrguer de traíra já moldado.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Figura 10 – Hambúrguer assado em forno convencional (A), Hambúrguer coocionado em fritura com óleo de girassol (B) e Hambúrguer assado em forno micro-ondas (C).



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Quadro 1 – Formulação utilizada na elaboração do hambúrguer de traíra.

INGREDIENTES	QUANTIDADE (g)
Carne desfiada	80
Fécula	96
Alho	48
Pimenta	0,096
Água	48
Sal	14,4

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

4.5 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DA FARINHA E HAMBÚRGUER DE TRAÍRA

As análises físicas e químicas foram realizadas no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (LBBA) e no Laboratório de Carnes e Pescado (LACAPE/CCTA/UFCG) em triplicatas, seguindo as metodologias estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.5.1 pH

O processo usado para determinar o valor de pH pode ser um tipo de medição colorimétrica ou elétrica. O primeiro usa certos indicadores para produzir ou mudar sua cor sob uma certa concentração de íons de hidrogênio. No segundo caso, um dispositivo de potenciômetro especialmente modificado é usado no processo de medição elétrica, que pode determinar o valor do pH de maneira direta, simples e precisa. A amostra de 5 g foi diluída em um bequer com 50 mL de água destilada e como o auxílio do pHmetro foi averiguado o pH da amostra (Figura 11).

Figura 11 – Uso do pHmetro para determinar o pH da amostra.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.5.2 AW

A atividade de água (A_w) foi determinada por meio do equipamento Aqualab com aferição de temperatura na faixa de 25 °C (Figura 12).

Figura 12 – Amostra inserida na Aqualab para fazer a aferição da atividade de água.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.5.3 TEOR DE PROTEÍNA BRUTA

A determinação de proteína bruta foi feita através do método de Kjeldahl, o qual é dividido em três etapas, digestão, destilação e titulação (Figura 13). A partir disso se faz um cálculo utilizando o fator de conversão de 6,25.

Figura 13 – Destilador de nitrogênio.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.5.4 ACIDEZ

A avaliação de acidez em um alimento é de fundamental importância, pois pode mostrar resultados satisfatórios referentes a qualidade de um alimento, nos mostra um alerta sobre a decomposição, oxidação e fermentação que o alimento pode ser sofrido. A acidez pode ser determinada por acidez titulável ou fornece a concentração de íons de hidrogênio livres, por meio do pH. Para a realização dessa análise, foi adicionado em um bequer cerca de 5g da amostra, 3 gotas da solução de fenolftaleína, solução de NaOH 0,1 M e 50 mL de água destilada. No final da análise as soluções estavam com coloração rósea (Figura 4).

Figura 14 – Análise de acidez.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.5.5 TEOR DE UMIDADE

Segundo o Instituto Adolfo Lutz, (2008), todo alimento contém água em sua composição, podendo ser em pouca ou muita quantidade, com isso um alimento perde água quando a amostra usada perde peso devido ao uso de calor empregado. O teor de água como também é conhecido foi determinado pelo método gravimétrico, utilizando a secagem em estufa a 105 °C, com aproximadamente 2g da amostra sólida pelo tempo de 24 h, em triplicata (Figura 15).

Figura 15 – Estufa usada na realização da análise de umidade.

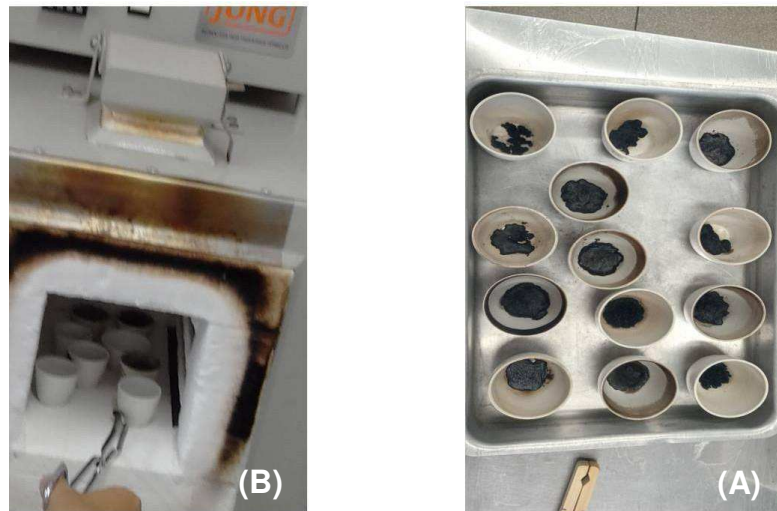


Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.5.6 TEOR DE CINZAS

O Instituto Adolfo Lutz, (2008) define resíduo por incineração ou cinzas como sendo o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a (550-570) °C. Desta forma visa determinar a quantidade de matéria inorgânica presente nas amostras. Foi utilizado o forno mufla à 550 °C por um período de 6h com aproximadamente 5g de cada amostra posto dentro de cadinho de porcelana (Figura 16).

Figura 16 – Análise de cinzas (A) em mufla (B).

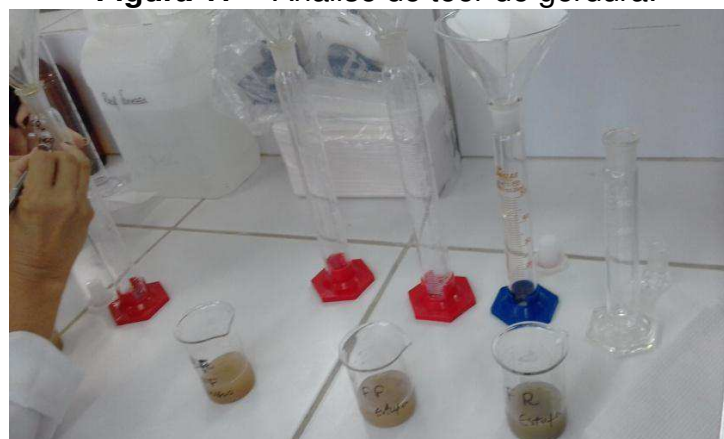


Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.5.7 TEOR DE LIPÍDEOS

A determinação de lipídios em alimentos é feita, na maioria dos casos, pela extração com solventes, por exemplo, éter. Foi usado o método da AOAC (1990), o qual foi feito a mistura de clorofórmio e etanol e posto em estufa para secagem, obtendo assim no final da análise, a extração da gordura (Figura 17).

Figura 17 – Análise de teor de gordura.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.6 ANÁLISES FÍSICAS DO PRODUTO PÓS-COCÇÃO

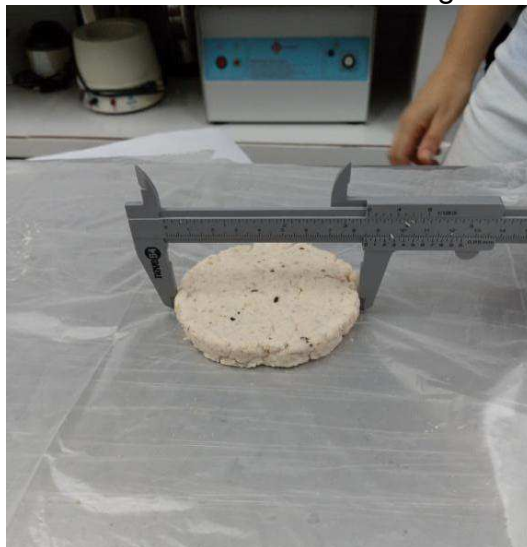
O percentual de rendimento das amostras foi calculado pela diferença entre o peso da amostra crua e a amostra cozida, seguindo a metodologia de Berry (1992) e Seabra et al. (2002) (figura 18). A equação (1) utilizada para os cálculos:

$$(1)\% \text{ rendimento} = \frac{\text{Peso da amostra cozida} \times 100}{\text{Peso da amostra crua}}$$

Percentual de encolhimento ou retração após cocção: determinado pela metodologia de Berry (1992) e Seabra et. al.(2002) através da equação (2):

$$(2)\% \text{ encolhimento} = \frac{\text{Diâmetro da amostra crua} \times 100}{\text{Peso da amostra crua}}$$

Figura 18 – Análise física do hambúrguer de traíra



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

4.7 Análise de dados

Os dados quantitativos foram analisados pela estatística descritiva através da determinação de percentuais, valores médios e de desvio padrão (DP). Os dados foram apresentados na forma de tabelas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados das análises físicas e químicas da elaboração da farinha a partir dos resíduos da traíra (Tabela 1).

Tabela 1 – Parâmetros físicos e químicos das farinhas da traíra *Hoplias malabaricus* nos diferentes tratamentos térmicos.

VARIÁVEIS	FARINHAS			
	FRFMO	FRE	FMFMO	FME
<i>Aw</i>	0,13±0,00	0,17±0,00	0,58±0,01	0,13±0,01
<i>pH</i>	6,92±0,03	7,18±0,03	7,00±0,02	6,94±0,02
<i>Proteína (g/100 g)</i>	48,14 ±0,17	50,02±0,93	83,60±0,67	90,85±1,87
<i>Acidez (g/100 g)</i>	0,98±0,38	0,99±0,03	2,49±0,14	2,63±0,00
<i>Umidade (g/100 g)</i>	3,49±0,04	5,13±0,01	10,97±0,04	4,21±0,41
<i>Cinzas (g/100 g)</i>	31,64±0,29	33,82±0,33	3,29±0,01	3,48±0,06
<i>Lipídeos (g/100 g)</i>	15,01±0,03	10,03±0,06	2,22±0,21	2,77±0,01

Legendas: Farinha de Resíduo na Estufa – FRE; Farinha de Resíduo no Forno Micro-ondas – FRFMO; Farinha de Músculo na Estufa – FME; Farinha de Músculo em Forno Micro-ondas – FMFMO. Resultados são expressos como média ± desvio padrão. (n = 3) n = número de repetições.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

pH e *Aw*

Os dados obtidos na análise de pH mantiveram-se em escala neutra. Muzzolon (2016) relata que valores próximos à neutralidade favorecem o crescimento microbiano, sendo comum esse resultado, tendo em vista que, o pescado é um alimento perecível. Já os resultados de *Aw* a farinha que apresentou o maior percentual foi a farinha de músculo em forno micro-ondas com 0,58%.

Não existe uma legislação específica para estes parâmetros, mas no entanto estes interferem muito na conservação e vida útil do produto, Follman e Centenaro (2013). Contudo esses dados corroboram com os dados encontrados por Macedo (2019) e Santos e Willy (2014).

Proteínas

Sendo as proteínas compostas por agrupamentos de aminoácidos, os quais são essenciais para a saúde humana, logo uma das formas de obter essas macromoléculas é através da alimentação. Portanto, ao comparar as farinhas da traíra desta pesquisa

observou-se que, principalmente para as farinhas de músculo em forno micro-ondas (90,85%) e músculo em estufa (83,60%) apresentaram valores acima de 80%, caracterizando-as como um subproduto de ótimo valor proteico. Gaio e Scopel (2014) encontraram 65% de teor de proteínas já Follman e Centenaro (2013), 44,92%, ambos avaliaram a farinha da tilápia incorporada à outros produtos.

Acidez

Para os valores de acidez para as farinhas do músculo desfiado em forno micro-ondas (2,49%) e em estufa (2,63%) apresentaram-se um pouco acima de 2%. A FAROL (2021) determina o percentual máximo de acidez para farinhas bovinas o valor de 6%, portanto comparando este percentual com os obtidos nesta pesquisa, todas as farinhas apresentam valores abaixo do estabelecido pela FAROL (2021).

Umidade

Observou-se que no forno micro-ondas, especificamente para a farinha do músculo, os níveis de umidade ficaram próximos a 11%, enquanto na estufa a diferença foi substancial, na ordem de aproximadamente 4%, sendo mesmo assim, considerados materiais desidratados. A secagem da farinha se faz essencial para aumentar a qualidade do produto, diminuindo ações de decomposição, umidade e aumentando o tempo de validade (FELLOWS et al., 2006 apud SANTOS, 2016).

Observou-se que, na estufa especificamente, para a farinha de músculo o valor médio encontrado foi de 4,21% e para a de resíduo também em estufa o valor médio foi de 5,13% e que apenas a farinha do resíduo no forno micro-ondas se mostrou com valor médio de 3,49%, ficando estes acima do encontrado por Gaio e Scopel (2014) que foi de 2,15% para a farinha da carcaça da tilápia. Podemos afirmar com esses resultados de umidade que todas as farinhas estão dentro dos valores padronizados pela Farol (2021) e pela ANVISA (2005) que estabelece um percentual máximo de 15% para farinhas de tigre.

Teor de Cinzas

As farinhas de resíduos apresentaram valores de 31,64% (micro-ondas) e 33,82% (estufa), sendo esperado esses valores devido a quantidade e tamanho das cabeças

presentes na matéria-prima.

Não houve uma diferença relativa entre as farinhas dos resíduos nos dois tratamentos térmicos, chegaram a aproximadamente 34%. Essa diferença revela a composição mineral entre as duas matérias-primas, enquanto a farinha do músculo demonstra um nível de 4%, aproximadamente.

Tendo em vista que o baixo teor de cinzas aumenta a digestibilidade do produto no organismo segundo Filho et al. (2006), pôde-se observar nessa pesquisa que, apenas as farinhas do músculo apresentaram valores baixo de 4% realizadas no forno micro-ondas (3,29%) e em estufa (3,47%), e sendo também equivalente ao encontrado por Macedo (2019), que foi de 3,28% para a farinha de tilápia em forno micro-ondas. Ficando todas abaixo do estabelecido por Farol (2021) que é de 40%.

Lipídeos

O teor de lipídeos encontrado nas amostras de farinha de músculo ficou abaixo de 3%. Já as farinhas obtidas através do resíduo do pescado apresentaram-se com valores mais elevados, com percentuais de 15,01% (micro-ondas) e 10,03% (estufa), o que evidencia o uso da parte ventral da traíra como parte do resíduo.

Gaio e Scopel (2014) encontraram 9,22% de gordura para a farinha da carcaça da tilápia, já Follman e Centenaro (2013) encontraram que foi de 5,43% também para a farinha da carcaça da tilápia, nos quais esse valores ficaram abaixo do encontrado nesta pesquisa. Farol (2021), estabelece um máximo de 4% para farinha bovina, portanto as farinhas de músculo desfiado nos dois tratamentos térmicos ficaram abaixo do valor estabelecido pela Farol.

ANÁLISE FÍSICA E QUÍMICA DO HAMBÚRGUER DE TRAÍRA

A seguir apresentam-se os resultados das análises físicas e químicas do hambúrguer de traíra tendo como matéria prima o músculo desfiado (Tabela 2).

Tabela 2 – Parâmetros físicos e químicos dos hambúrgueres da traíra *Hoplias malabaricus* nos diferentes tratamentos térmicos.

VARIÁVEIS	HAMBURGUER				
	HF	HA	HFMO	HC	PD
<i>Aw</i>	0,98±0,00	0,97±0,00	0,83±0,00	0,99±0,00	0,99±0,01
<i>pH</i>	7,54±0,09	7,48±0,17	7,43±0,14	7,56±0,03	7,54±0,06
<i>Proteína (g/100g)</i>	23,91±2,30	30,08±3,27	47,01±7,99	21,78±1,14	22,79±2,52
<i>Umidade (g/100g)</i>	63,45±3,54	60,55±2,18	34,84±7,80	73,16±0,15	74,57±0,19
<i>Cinzas (g/100g)</i>	2,82±0,10	3,64±0,32	5,96±0,81	2,29±0,04	0,74±0,03
<i>Lipídeos (g/100g)</i>	5,38±0,88	1,04±0,03	1,65±0,11	0,80±0,17	1,18±0,25

Legendas: HF – Hambúrguer Frito; HÁ – Hambúrguer Assado; HFMO – Hambúrguer Forno Micro-ondas; HC – Hambúrguer Cru; PD – Peixe Desfiado. Média ± desvio-padrão. (n = 3) n = número de repetições.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

pH e *Aw*

O peixe desfiado e o hambúrguer cru apresentaram o mesmo percentual para atividade de água, chegando a 0,99%.

A atividade da água do hambúrguer de traíra apresentou-se bastante próxima aos valores de hambúrguer de outras espécies de pescado como o hambúrguer de armaucom *Aw* de 0,96%, obtido por Munhoz e Camposano (2018), assim como o hambúrguer de tilápia com *Aw* de 0,97%, por Cristofel (2014), o hambúrguer de pirarucu com *Aw* de 0,98% por Rosa (2020) e Presenza (2019) obteve uma média de 0,97%, que desenvolveu hambúrguer à base de Salmão.

O pH de todas as amostras de hambúrguer apresentou-se próximos a neutralidade, atingindo um maior nível de 7,56% para o hambúrguer cru, já Rosa et al. (2020) encontrou 6,7% para o hambúrguer de pirarucu, e Cristofel (2014) obteve 6,4 de pH hambúrguer de tilápia.

Proteínas

O hambúrguer assado em forno de micro-ondas apresentou um percentual de proteínas de 47,01%, o frito em óleo de girassol 23,91%, e o assado em forno convencional 30,08%, os quais foram superiores aos valores encontrados por Queiroga (2012), que obteve 17,1% e Rosa et al. (2020), apresentando 18,98% de proteína no hambúrguer de pirarucu. Estes valores são justificáveis, pois o forno micro-ondas foi o

tratamento térmico que mais desidratou a amostra, aglomerando melhor as proteínas.

O hambúrguer cru e o peixe desfiado apresentaram valores aproximados de 21,78% e 22,79%, respectivamente. Sendo estes também superiores aos encontrados por Sabino (2010) e Muzzolon (2015). Evidencia-se, então, que o hambúrguer feito à base da traíra desfiada é uma ótima fonte de proteína.

Umidade

Sendo a água o maior componente do peixe, também é o que mais sofre alterações, principalmente por sua não interação com a gordura. Com isso, os resultados obtidos para o hambúrguer assado tiveram um percentual de 60,55% e 73,16% para o hambúrguer cru, o que se aproxima dos valores encontrados por Bainy (2014), que foram de 68,3% e 72,0%, respectivamente. Munhoz e Campozano (2018) encontraram 63,08% e 82,45% para o hambúrguer cru e o filé de arau. Queiroga (2012) ao avaliar a composição centesimal de hambúrguer de tucunaré encontrou 68,47% em hambúrguer assado. Pinto (2017) obteve 70% de umidade para o hambúrguer cru da tilápia, corroborando com o valor encontrado nesta pesquisa que foi de 73,16%.

Teor de Cinzas

O teor de cinzas teve variações quanto ao tipo de cocção, observando-se que o peixe desfiado apresentou 0,74%, enquanto o hambúrguer frito, assado e forno convencional e assado em micro-ondas obtiveram os teores de 2,82%, 3,64% e 5,96%, respectivamente. Em comparação com hambúrgueres de outras espécies, temos o hambúrguer de arau com 4,65% (MUNHOZ e CAMPOZANO, 2018), tilápia com 4,63% cru e 4,75% assado (CRISTOFEL, 2014) e pirarucu 2,12% assado (ROSA, 2020), o hambúrguer de mapará que apresentou valores de 2,29% e 3,04% (GUIMARÃES et al., 2020), exceto na cocção no forno de micro-ondas, que superou todos os valores anteriores como 5,96%.

Lipídios

Para o teor de lipídeos, os hambúrgueres ficaram na faixa do percentual de 1%, exceto na cocção por fritura, evidenciado pela adição do óleo de Girassol, chegando ao valor de

5,38%. Em comparação com hambúrgueres de outras espécies, o teor lipídico do hambúrguer frito foi superior ao do Pirarucu (4,53%), por Rosa (2020), porém inferior ao do armau com 12,09% (MUNHOZ e CAMPOZANO, 2018), ao da tilápia com 7,15% (CRISTOFEL, 2014) e próximo ao encontrado por Queiroga (2012), que obteve valor de 0,38% ao avaliar a formulação de hambúrguer com tucunaré.

RENDIMENTO DOS HAMBÚRGUERES NAS TRÊS FORMAS DE COCÇÃO

Analisando a Tabela 3, pode-se observar um melhor rendimento do hambúrguer frito (88,52%) e assado (68,28%), sendo o assado superior ao encontrado por Cristofel (2014), que obteve 59,31%. O forno micro-ondas demonstrou um menor rendimento de 40,67%, tendo em vista a perda expressiva de água do hambúrguer nesse tipo de cocção (tabela 2).

Quanto ao fator encolhimento, o coccionado em forno micro-ondas apresentou o resultado de 26,4%, o que corrobora com os resultados encontrados nesta pesquisa para a perda de umidade do produto.

Tabela 3 – Parâmetros físicos dos hambúrgueres de traíra *Hoplias malabaricus*.

PARÂMETROS	ASSADO	FRITO	FMO
Rendimento (%)	68,28±0,46	88,52±1,67	40,67±1,95
Encolhimento (%)	8,85±2,89	1,60±0,68	26,4±2,71

Legenda: FMO – Forno Micro-ondas.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Seabra et al. (2002), observaram uma relação entre a capacidade de retenção e rendimento do hambúrguer no que se refere à comparação do teor de gordura na elaboração de hambúrguer de carne ovina, portanto, evidenciaram que a fécula de mandioca e a farinha de aveia demonstraram maior retenção de água no hambúrguer de carne ovina

Muzzolon (2015), na produção de hambúrguer utilizando polpa de tilápia, verificou uma perda de 19,07% de água, diminuindo seu rendimento após a cocção.

De acordo com Fay et al. (2015), ao utilizarem o hambúrguer à base de biquara, observaram uma média de 89,1% de rendimento após cocção. No estudo de Muzzolon et al. (2018), o rendimento na cocção de hambúrgueres elaborados utilizando subproduto da filetagem de tilápia foi de 80,9%. O valor médio de rendimento entre as formulações encontrado por Presenza (2019) foi de 91,97% sendo considerado um ótimo resultado,

observando-se baixa perda de água, o que torna o produto viável em relação ao rendimento, utilizando salmão como ingrediente no preparo do hambúrguer.

Costa (2017) ao desenvolver hambúrguer de carne mecanicamente separada de carcaça e de refile de tilápia obteve respectivamente 67% e 64,7% de rendimento para hambúrguer grelhado a base de carcaça e do refile com lavagem, ficando os valores obtidos próximos ao desta pesquisa. A mesma autora teve um percentual de encolhimento de 8% para o hambúrguer de refile sem lavagem, o qual se assemelhou ao dados obtidos neste trabalho que foram de 8,85% para o hambúrguer assado.

Paulo et al. (2015), ao avaliarem o índice de perda de hambúrguer elaborado com filé de tambatinga obtiveram 6,04% de encolhimento do hambúrguer em fritura.

6. CONCLUSÕES

- Quanto ao parâmetro umidade, apenas a farinha de músculo em forno micro-ondas ficou um pouco acima de 10%, enquanto que para os parâmetros de acidez e lipídeos das farinhas de resíduo estão dentro dos padrões de consumo, já preconizando uma farinha de boa qualidade;
- Todas as farinhas mostraram-se uma excelente fonte de proteínas, reforçando assim a importância do aproveitamento de todo o pescado, de forma a agregar valor aos resíduos que são descartados de forma inadequada no meio ambiente;
- O melhor tratamento para a produção das farinhas foi o do forno micro-ondas, tendo em vista seu baixo custo de aquisição e gasto de energia e tempo de fabricação;
- O hambúrguer à base de músculo da traíra desfiada é uma alternativa de incremento viável, sendo um subproduto de baixo custo e de fácil desenvolvimento, agregando valor ao pescado, por ser um produto com pouco valor comercial na forma “*in natura*”;
- Através das análises físicas e químicas tanto da farinha quanto do hambúrguer da traíra, foi possível comprovar seu alto valor nutritivo, sendo um incentivo para fomentar o consumo de pescado, sugerindo também a necessidade de novas pesquisas na área para o aproveitamento integral do pescado.

7. REFERÊNCIAS

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. Washington, Ed.12, 1990.

BORDIGNON, A.C.; SOUZA, B.E.; BOHNENBERGER, L.; HILBIG, C. C.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Elaboração de croquete de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas de corte em “V” do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 32, n.1, p. 109-116, 2010.

BAINY, E. M. Processamento de Fishburguer: estudo teórico-experimental do congelamento e cocção. 2014.

BARTOLOMEU, D. A. F. S., Dallabona, B. R., Macedo, R. E. F., Kirschnik, P. G. Contaminação microbiológica durante as etapas de Processamento de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*), 2011.

BORGES, S. Y. P. Observação do consumo e comercialização da Traíra *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794), na feira do município de Pinheiro–MA. 2017.

CASTRO, D. A.; Perdas de água em filé de pescado do Pantanal. Tese (Programa de Mestrado em Ciência Animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, p. 48, 2007.

COSTA, D. P. S. Desenvolvimento de hambúrguer com carne mecanicamente separada de carcaça e de refile de tilápia: caracterização microbiológica, físico- química e sensorial. (Tese de Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto. 2017.

CRISTOFEL, C. J. Elaboração de hambúrguer de tilápia (*Oreochromis niloticus*) enriquecido com ingrediente funcional e resíduo de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*): características físicas, químicas e sensoriais. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos), Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeira do Sul, PR. 2014.

DENARDI, D. C. F. Efeito da dieta, estatina e ácidos graxos ômega-3 sobre a pressão arterial e a lipidemia em humanos.2007. 84 f. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007.

DE OLIVEIRA, Maria Do Socorro Lima et al. A UTILIZAÇÃO DA CARNE DA TRAÍRA COMO NOVA ALTERNATIVA PARA O PIRACUÍ. *Revista de Produção Acadêmico-Científica*, Manaus, v.3, n.º 2, 2016.

DE ROSA, Krishna Rodrigues et al. Elaboração, caracterização físico-química e microbiológica de produtos do Pirarucu. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p.

10566-10585, 2020.

DILEEP, A. O. ; SHAMASUNDAR, B. A.; BINSI, P.K.;HOWELL, N. K. Composition and quality of rice flour-fish mince based extruded products with emphasis on thermal propoperts of rice flour. *Journal of Texture Studies*, v. 41, p.190-207. 2010.

DO CARMO, D. L; SILVA, C. A. Métodos de quantificação de carbono e matéria orgânica em resíduos orgânicos. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2012.

DUARTE, C.V. Fishburgueres de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) com e sem adição de fumaça líquida. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. Ponta Grossa. V.11, n.2. p 2382-2396. Jul/dez. 2017.

NKE, D. B. F.; LOPES, P. S.; KICH, H. A.; BRITTO, A. P.; SOQUETTA, M.; POUHEY, J. L. O. F. Use os fish silage flour in diets for the jundiá in the juveline phase. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.3, 2009.

FAROL, Indústria de Farinhas e Óleos de Origem Animal. 2019. Disponível em: < <http://www.farol.ind.br/ produto/3/farinha-de-peixes> > Acesso em setembro de 2020.

FAY, J. F. de A. Fishburger de biquara (*Haemulon plumierii* - Lacepède, 1801) com adição de diferentes extensores. *ACTA TECNOLÓGICA*. v.10, nº 2, 2015.

FERNANDES, M. P.; PINTO, L. S.R.C.; BONNAS, D.S. Aproveitamento de resíduos de filetagem de tilapia do Nilo (*Oreochormis niloticus*) na elaboração de empanados. *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, n. 13, p. 1385-1390, 2011.

FERREIRA, M.W. et al. *Pescados processados: maior vida de prateleira e maior valor agregado*. UFLA, Lavras, 2002.

FILHO, R. B.; QUEIROGA, A.X.M.; GOMES, Q.O.; PEREIRA, B.B.M; MARACAJÁ, P.B. Elaboração de hambúrguer formulado com filé de peixe tucunaré (*Cichlas* sp.). *Revista Verde*. 9(3): 75-80. 2014.

FINKLER, J.K.; BOSCOLO, W.R.; REIS, E.S.; VEIT, J.C; FEIDEN, A.; MOORE, O.Q. Elaboração de hambúrguer de peixe (mandi pintado) (*Pimelodus britskii*) *Anais: II Simpósio Nacional de Engenharia de Pesca*. Toledo- PR. 2010.

FOLLMANN, A. M. C., CENTENARO, A. I. Elaboração de bolo de laranja com diferentes concentrações de farinha de carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Trabalho de conclusão de curso. 59 p. 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira – Paraná.

GAIO, C.; SCOPEL, T. Elaboração de pão de milho com diferentes concentrações de farinha de carcaça de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). 2014. Trabalho de

Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

GODOY, L. C.; FRANCO, M.L.RF.S.; FRANCO, N. P.; SILVA, A.F.; ASSIS, M. F.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J.V. Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaça de peixe defumada: aplicação na merenda escolar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, supl.1, p. 86-89, 2010.

GONÇALVES, M. J. S. R. Aproveitamento integral dos resíduos da filetagem de tilápias e avaliação do impacto econômico. 2009. 69 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2009.

GUIMARÃES, J. L. et al. Aproveitamento do Mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829) para elaboração de Fishburguer. E-book -Editora Científica. Capítulo 05. 13 p.

HHIGUCHI, L. H. Produção, caracterização nutricional e utilização de farinhas e óleos de resíduos de peixe neotropicais em dietas para Tilápia do Nilo. Jaboticabal, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo/SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KOCHE, I. Implantação de um sistema semi-intensivo de piscicultura como alternativa de renda em uma propriedade rural. 2013. 20f. Projeto apresentado ao curso de graduação de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Campus Curitibanos, Santa Catarina SC – UFSC, 2013.

LAROSA, G. Desenvolvimento de produto cárneo de tilápia com antioxidantes naturais. Araraquara – SP, 2011.

LUSTOSA-NETO, A.D.; NUNES, M.L.; FERREIRA, R.N.C.; BEZERRA, J.H.C.; FURTADO-NETO, M.A. de A. Elaboração, rendimento e custo de almôndegas de tilápia do Nilo e pirarucu cultivados: aplicação na merenda escolar. *Acta Fish*, volume4, n. 2, p. 101-109. 2016.

MACEDO, A. B. N. de; SILVA, E. L. da; APOLINÁRIO, M. O. Elaboração e determinação física, química e microbiológica da farinha de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetida a diferentes tratamentos térmicos. *Educação, Ciência e Saúde*, v. 7, n. 1. 2020.

MELLO, S.C.R.P.; FREITAS, M. O.; SÃO CLEMENTE, S.C.; FRANCO, R.M.; NOGUEIRA, E.B.; FREITAS, D.D.G.C; Development and bacteriological, chemical and sensory characterization of fishburgers made of tilapia minced meat and surimi. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. V. 64. N. 5, p. 1389-1397. 2012.

MUNHOZ, C.L.; CAMPOZANO, J.R. Elaboração de fishburguer do peixe armau (*Pterodoras granulosus*). *Revista Inova Ciência e Tecnologia*, p.20-24. V. 4. N.1,

jan/jun. 2018.

MUZZOLON, E. Elaboração, caracterização e estudo do congelamento de almôndegae fishburguer à base de polpa de tilápia em freezer convencional com função de congelamento rápido. Trabalho de Conclusão do curso (Engenharia de Alimentos). Universidade Federal da Fronteira Sul. 51 p. 2015.

MUZZOLON, E. et. al. Caracterização físico-química e microbiológica de subprodutos da filetagem de tilápia para produção de almôndegas. Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos. FAURGS-Gramado/RS. 2016.

MUZZOLON, E. et al. Processamento de fishburguer utilizando subprodutos da filetagem de tilápia: Caracterização físico-química, análise do congelamento e avaliação da vida de prateleira. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos – REBRAPA*, v. 9, n. 1, p. 154-173. Campo Mourão/PR, 2018.

NAYLOR, R.; HARDY, R. W.; BUREAU, D. P.; CHIU, A.; ELLIOTT, M.; FARELL, A.; FORSTER, I.; GATTLIN, D. M.; GOLDBURG, R. J.; HUA, K.; MICHOLS, P. Feeding aquaculture in an era of finite resources. *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, DC, v. 106, n. 36, p. 15103-15110, 2009.

NEIVA, C. R.P.; GONÇALVES, A. A. Carne mecanicamente separada (CMS) de pescado e surimi. *In: GONÇALVES, A.A. Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação*. São Paulo: Editora Atheneu, 2011, p. 197-207.

OLIVEIRA, J. da S. et al. Avaliação microbiológica e sensorial de “fishburguer” elaborado a partir da farinha do resíduo de camarão *Litopenaeus vannamei*. IFAL, Maceió/AL, 2010.

OLIVEIRA, M.S.L; COSTA, M.I.A.S.; NASCIMENTO, M.Z.V.S.; VALENTE, D.R.; OLIVEIRA, S.C.; LEITÃO, C.S.S. A utilização da carne de traíra como nova alternativa para o piracuí. *Revista de Produção Acadêmico Científica*. Manaus, v.3, n.2, 2016.p. 16-26.

PAULO, I.G.P et al. AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE PERDA DO FISHBURUER ELABORADO COM FILÉ DE TAMBATINGA (*Colossoma macropomum X Piaractus brachypomus*). *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca* 8(2): p. 26-33, 2015

PIASSON, M. B.; SENGER, P.; PICCOLLI, L. Q.; FARIAS, M.B.; ZANETTI, M.; HAUOTILI, L.; PADILHA, S.T. M.; NETTO, P.D. Composição química de subprodutos da indústria de camarão. *In: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia*. Fortaleza. 2015.

PINTO, B. V. V.; o resíduo de pescado e o uso sustentável na elaboração de

coprodutos. *Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias*. Curitiba, PR, v.2, n.2, 2017.

PRESENZA, L. da S. Desenvolvimento de fishburguer utilizando salmão do Atlântico (*Salmo salar*-Linnaeus, 1758): caracterização microbiológica, fisicoquímica e sensorial. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Pesca). IFES. 63 p. 2019.

SABINO, L. A.. Desenvolvimento e caracterização de hambúrguer de peixe enriquecido com a microalga *Spirulina platensis*. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Pesca). 37 p. UFC. 2010.

QUEIROGA, Artur Xavier Mesquita de et al. Elaboração de hambúrguer formulado com filé de peixe tucunaré (*Cichla ssp.*). 2012.

SANTOS, D. A. dos; WILLY, K. A. Incorporação de diferentes concentrações de farinha de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) na elaboração de fishburguer. 2014. f. 64. Trabalho de conclusão de curso (Graduação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – UFTPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

SANTOS, A.B.; MELO, J.F.B.; LOPES, P.R.S.; MALGARIM, M. B. Composição química e rendimento do filé da Traíra (*Hoplias malabaricus*). *Revista da FZVA*. Uruguaiana, v.7/8. n.1. p.140-150, 2000/2001.

SANTOS, K.L.; SANTOS, R.M.S.; ALVES, J.I.S.; RODRIGUES, D.P.A.; LEMOS, C.D.L.; GUSMÃO, T.A.S. Elaboração e avaliação física e físico química de hamburgueres formulados com carne de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetidos a diferentes tipos de cocção. *In: III Encontro Nacional de Agroindústria*. Bananeiras-PB. 2017.

SANTOS, W. M. dos; Aproveitamento de subprodutos de resíduos de pesca para a produção de farinha. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental e Sanitária. 52 p. Universidade Federal de Pelotas, 2016.

SARTORI, A. G. Oliveira; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, nº 19, v 2, p 83-93, 2012.

SAVITISKY, J. A. Avaliação do consumo de fontes de proteína de origem animal em pré-escolares. 2013. 66p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA. Nova Odessa, 2013.

SEABRA, L. M. J. et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substituto de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas/SP, 22(3): 244-248, 2002.

SEBRAE. *Aquicultura no Brasil*. Série Estudos Mercadológicos. SEBRAE: Brasília, 2015. 71p.

SEGURA, J.G. Extração e Caracterização de Óleos de Resíduos de Peixes de Água

Doce. 2012. 97.f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Zootecnia de Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2012.

SILVA, M.A.P.; VIEIRA, P.H.S.; OLIVEIRA FILHO, P.R.C. Elaboração de fishburguer de saramunete (*Pseudopeneus maculatos*) utilizando diferentes tipos de farinha vegetais. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*. 9 (2): 36-51, 2016. P. 36-51.

SIMÕES, D.R.S.; PEDROSO, M.A. W.; RUIZ, AUGUSTO; ALMEIDA, T.L. Hambúrgueres formulados com base protéica de pescado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 18, n.4, Campinas. out /dez.1998.

SOARES, K. M. P.; Gonçalves, A. A. Aplicação do método do índice de qualidade (MIQ) para o estudo da vida útil de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sempele, armazenados em gelo. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(6), 2289-2300. 2012.

STEVANATO, F.B.; PETENUCCI, M. E.; MATSUSHITA, M.; MESOMO, M.C.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J.E.L.; ALMEIDA, V. V.; VISENTAIMER, J.V. Avaliação química e sensorial da farinha de resíduo de tilápias na forma de sopa. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n.3, p. 567-571, 2007.

SUCASAS, L. F. A.; BORGHESI, R.; OETTERER, M. Aproveitamento de resíduos reduz desperdícios e poluição ambiental. *Visão agrícola*. nº11, 2012 pág. 150-151.

TAVARES, T.S et al. Perfil sensorial de pão de forma enriquecido com farinha de matrinxã (*Brycon lundii*). XIX Congresso de Pós-graduação da UFLA. 27 de setembro a 01 de outubro de 2010.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEM, H. *Análises de solo, plantas e outros materiais*. Departamento de solos. UFRGS, Porto Alegre. 1995.

TORRES, L. M. et al. Composição em ácidos graxos de traíra (*Hoplias malabaricus*) e pintadinho (sem classificação) provenientes da Região Sul do Rio Grande do Sul e Índia Morta no Uruguai. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 3, p. 1047-1057, 2012.

VARGAS, B.K; PEROTTO, D.L.; SILVA, J.B.V; CARDOSO, S. Análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de filés de Traíra (*Hoplias malabaricus*) comercializados na 236ª feira de Porto Alegre-RS. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Gramado. 2016.

VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, G. S. *Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de tilápia e sua utilização na alimentação animal*. Instituto 60 de Pesca, 2006.