

ETEC ORLANDO QUAGLIATO

Técnico em Agroindústria

CAIO CESAR DE SOUZA PEREIRA

LEONARDO SANTOS MATIASSI

LUCAS CARDOSO RIBEIRO

VICTOR MARTINS DO NASCIMENTO

WELLITON GONÇALVES ALCÂNTARA

WILLIAN PIRES MOREIRA

**APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE TUCUNARÉ
PARA ELABORAÇÃO DE FISHBALL**

Santa Cruz do Rio Pardo – SP

2024

**CAIO CESAR DE SOUZA PEREIRA
LEONARDO SANTOS MATIASSI
LUCAS CARDOSO RIBEIRO
VICTOR MARTINS DO NASCIMENTO
WELLIGTON GONÇALVES ALCÂNTARA
WILLIAN PIRES MOREIRA**

**APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE TUCUNARÉ
PARA ELABORAÇÃO DE FISHBALL**

Trabalho apresentado à Escola Técnica Estadual Orlando Quagliato como requisito para obtenção do título de Técnico em Agroindústria sob orientação da Prof.^a Dra. Miryelle Freire Sarcinelli.

**Santa Cruz do Rio Pardo - SP
2024**

Folha de Aprovação

Caio Cesar de Souza Pereira
Leonardo Santos Matiassi
Lucas Cardoso Ribeiro
Victor Martins Nascimento
Wellinton Gonçalves Alcântara
Willian Pires Moreira

APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE TUCUNARÉ
PARA ELABORAÇÃO DO FISHBALL


Aprovada em: 05 / 12 / 2024

Conceito: MB

Banca de Validação:



Professora Miryelle Freire Sarcinelli
ETEC "Orlando Quagliato"
Orientador



Professora Izabelli de Castro Baptista
ETEC "Orlando Quagliato"



Professor Marco Antonio Siqueira
ETEC "Orlando Quagliato"

SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP
2024

Dedicatória

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, secundamente a todos que acreditaram em nós durante essa jornada, em especial às nossas famílias e amigos, que nos deram apoio nos momentos mais difíceis. A nossa orientadora e professora Miryelle Freire Sarcinelli, que nos ajudou muito, agradecemos profundamente por sua paciência, dedicação e orientações valiosas, que foram fundamentais para a realização deste projeto.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os professores do nosso curso, que conseguiram passar todo o conhecimento deles para nós.

Gostaria de agradecer aos meus familiares que sempre me apoiaram desde o início do curso (Lucas Cardoso)

Agradeço primeiramente Deus e a todos que nós incentivaram nessa trajetória principalmente a professora Miryelle, sem ela esse TTC não seria possível. Obrigado de coração por fazer parte dessa etapa de nossas vidas (Willian Pires).

Meus agradecimentos vão para todos os professores envolvidos, que estiveram conosco nessa trajetória de ensino e conhecimento adquirido durante esse 1 ano e meio (Victor Martins).

Agradeço a Deus pela oportunidade de fazer este curso maravilhoso, aos meus familiares por sempre me apoiarem, aos professores por passarem seu conhecimento com muito amor e dedicação e principalmente nossa querida professora Miryelle que deu o seu melhor por nós (Leonardo Matiassi).

Primeiramente quero agradecer a Deus e depois a escola ETEC e os professores que nos ajudaram muito nesse 1 ano e meio de curso, porque eles agregaram muitas coisas em nossas vidas. Vamos sair com mais conhecimento e mais confiança para ingressar no mercado de trabalho. Agradecemos em especial a nossa professora Miryelle que nós ajudou muito nesse TCC (Welliton Ancântara).

Quero agradecer primeiramente a Deus, pela bênção e orientação. À nossa querida professora e orientadora, Miryelle, pelo apoio e dedicação. Aos familiares, pelo amor e incentivo. E a todos que contribuíram, muito obrigado (Caio César).

RESUMO

O aproveitamento de resíduos da filetagem de peixe para a elaboração de produtos processados é uma prática que tem ganhado relevância, tanto pela sua contribuição à sustentabilidade ambiental quanto pela valorização dos recursos pesqueiros. Durante a filetagem, uma quantidade significativa de carne é frequentemente descartada, gerando não apenas desperdício, mas também impactos econômicos e ambientais negativos. Ao reaproveitar esses resíduos, é possível criar pratos saborosos e nutritivos, como os bolinhos de peixe, que oferecem uma solução eficiente e econômica. Para realização do estudo foi realizado na Cozinha Experimental da ETEC Orlando Quagliato, em Bernardino de Campos, SP a elaboração da receita do fishball foram utilizadas carne de tucunaré (Carne mecanicamente separada –CMS e filé). O estudo foi dividido em dois tratamentos, sendo eles fishball de tucunaré à base de batata e fishball de tucunaré à base de mandioca. Para o preparo dos fishballs primeiramente extraiu a CMS e em seguida adicionou batatas ou mandioca na receita. Além do peixe e do amido nas duas receitas foram acrescentados ovos inteiros, farinha de rosca e temperos. Todos os ingredientes foram passados por um moinho de carne. Os bolinhos foram moldados e congelados a -18°C . Na semana seguinte, foram descongelados e fritos em óleo a 90°C para garantir crocância. A análise sensorial foi realizada com 15 provadores não treinados, que avaliaram os atributos de cor, aroma, textura, sabor, e impressão global usando uma escala hedônica de 9 pontos, além da intenção de compra, utilizando uma escala de 5 pontos. A análise estatística foi realizada com o software SAS, utilizando ANOVA e teste F ($p \leq 0,05$). A análise da intenção de compra foi feita por meio de gráficos no Excel. Por meio da análise estatística, verificou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na aceitação dos fishballs de tucunaré para os parâmetros sensoriais de cor, sabor, aroma, textura, impressão global, sugerindo que os dois fishballs foram bem aceitos pelos consumidores que participaram da análise. Em relação a não comprar o produto, o fishball de tucunaré a base de mandioca obteve 0% da intenção de votos, ou seja, nenhum consumidor não compraria o produto e ainda alcançou quase 75% (soma das categorias “provavelmente compraria” e “certamente compraria”) de aprovação pelos dos consumidores, onde afirmaram através da escala hedônica que comprariam o produto. Esse estudo reforça a importância de práticas que promovam o reaproveitamento de resíduos alimentares, como uma estratégia não apenas para a sustentabilidade ambiental, mas também para a geração de produtos inovadores e economicamente viáveis. A alta aceitação dos produtos elaborados a partir de resíduos pesqueiros pode abrir portas para a indústria alimentícia, incentivando a diversificação de receitas e o aproveitamento completo dos recursos naturais disponíveis.

Palavras-chave: batata; bolinho de peixe; mandioca; resíduos de filetagem; tucunaré

ABSTRACT

The utilization of fish filleting waste to produce processed products is a practice that has gained relevance, both for its contribution to environmental sustainability and for the valorization of fishery resources. During filleting, a significant amount of fish meat is often discarded, generating not only waste but also negative economic and environmental impacts. By reusing these residues, it is possible to create delicious and nutritious dishes, such as fishballs, which offer an efficient and cost-effective solution. The study was conducted at the Experimental Kitchen of ETEC Orlando Quagliato, in Bernardino de Campos, SP, where the recipe for fishballs was developed using tucunaré meat (mechanically separated meat – MSM and fillet). The study was divided into two treatments: tucunaré fishballs based on potatoes and tucunaré fishballs based on cassava. To prepare the fishballs, the MSM was first extracted and then potatoes or cassava were added to the recipe. In addition to the fish and starch, both recipes included whole eggs, breadcrumbs, and seasonings. All ingredients were processed through a meat grinder. The fishballs were shaped and frozen at -18°C . The following week, they were thawed and fried in oil at 90°C to ensure crispiness. The sensory analysis was performed with 15 untrained tasters, who evaluated the attributes of color, aroma, texture, flavor, and overall impression using a 9-point hedonic scale, as well as the purchase intention, using a 5-point scale. Statistical analysis was performed using SAS software, employing ANOVA and F-test ($p \leq 0.05$). Purchase intention analysis was conducted through graphs in Excel. The statistical analysis showed no significant difference ($p > 0.05$) in the acceptance of tucunaré fishballs for the sensory parameters of color, flavor, aroma, texture, and overall impression, suggesting that both fishballs were well accepted by the consumers who participated in the analysis. Regarding the intention not to purchase the product, the tucunaré fishball based on cassava received 0% of votes for not buying, meaning no consumer would refuse to purchase the product. It also achieved almost 75% approval (the sum of the categories "probably would buy" and "certainly would buy"), where consumers stated through the hedonic scale that they would buy the product. This study reinforces the importance of practices that promote the reuse of food waste, not only as a strategy for environmental sustainability but also for the creation of innovative and economically viable products. The high acceptance of products made from fishery waste can open doors for the food industry, encouraging recipe diversification and the full utilization of available natural resources.

Keywords: cassava; filleting waste; fishball; potato; tucunaré

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tucunaré limpo e eviscerado.....	19
Figura 2 – Filés e resíduos da filetagem.....	20
Figura 3 – Cozimento e separação dos resíduos do tucunaré	21
Figura 4 – Massa do fishball pronta.....	22
Figura 5 – Fishball para análise sensorial.....	23
Figura 6 - Intenção de compra de fishball de tucunaré elaboradas com batata ou mandioca	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diferentes formulações do fishball.....	21
Tabela 2 - Análise Sensorial dos Fishballs de Tucunaré.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Origem do Tucunaré.....	13
2.2 Características do Tucunaré.....	13
2.3 Criação do Tucunaré.....	14
2.4 Impacto Tucunaré.....	14
2.5 Comercialização do Tucunaré	15
2.6 Produção e consumo de pescado no Brasil e no mundo.....	15
2.7 Mercado do tucunaré.....	16
2.8 Aproveitamentos dos resíduos a filetagem dos peixes.....	17
3 METODOLOGIA.....	19
4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERENCIAS.....	27
ANEXOS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O aproveitamento de resíduos da filetagem de peixe para a elaboração de produtos processados é uma prática que tem ganhado relevância, tanto pela sua contribuição à sustentabilidade ambiental quanto pela valorização dos recursos pesqueiros. Durante a filetagem, uma quantidade significativa de carne é frequentemente descartada, gerando não apenas desperdício, mas também impactos econômicos e ambientais negativos. Ao reaproveitar esses resíduos, é possível criar pratos saborosos e nutritivos, como os bolinhos de peixe, que oferecem uma solução eficiente e econômica.

O tucunaré (*Cichla spp.*) é um dos peixes mais emblemáticos da Amazônia, conhecido tanto pela sua imponência quanto pela sua importância ecológica e econômica. Este peixe predador, com suas cores vibrantes e comportamento agressivo, atrai pescadores esportivos do mundo todo, tornando-se um símbolo das pescarias na Amazônia.

A carne branca e firme do tucunaré é ideal para diversas técnicas de preparo, desde grelhar, ensopar, assar e fritar. O tucunaré é bastante consumido em filés durante a filetagem, uma parte significativa da carne do peixe é descartada, o que representa uma perda considerável de alimento. No entanto, ao aproveitar esses resíduos para a produção de bolinhos, é possível transformar o que seria descartado em um prato saboroso e nutritivo, contribuindo para a redução de desperdícios e o aproveitamento integral do peixe. Além disso, essa prática reforça a importância de métodos culinários sustentáveis, ao mesmo tempo em que promove uma solução econômica para pescadores e comunidades locais.

A elaboração de bolinhos de tucunaré, desenvolvimento com diferentes fontes de amido, como a batata e a mandioca, pode ser feitos para complementar e melhorar a textura e sabor da preparação. A combinação desses amidos com a carne do tucunaré pode resultar em bolinhos saborosos e com um alto potencial de aceitação no mercado, ao mesmo tempo em que promove práticas mais sustentáveis e econômicas na cadeia produtiva pesqueira. Sendo assim, o presente trabalho busca explorar essa técnica de aproveitamento da carne do tucunaré, para elaboração de bolinhos de peixe tendo como base diferentes fontes de amido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem do Tucunaré

O tucunaré, uma espécie nativa da região amazônica e da Bacia Tocantins-Araguaia. Tornou-se popular no Brasil, na década de 90 quando foi introduzido em diversas regiões do país. O objetivo dessa introdução era fomentar a pesca esportiva e melhorar a oferta de peixe em áreas onde o tucunaré não existia naturalmente. No entanto, essa expansão teve consequências ambientais notáveis, como a competição com espécies nativas e a modificação dos ecossistemas locais. A presença do tucunaré em novos habitats trouxe desafios significativos para a conservação da biodiversidade e para o equilíbrio ecológico das regiões afetadas (Ferreira, 2023).

2.2 Características do Tucunaré

O tucunaré apresenta algumas variedades. O *Cichla ocellaris*, quando é da variedade amarela e *Cichla monoculus* quando da variedade azul. Esses peixes vivem em água doce e possuem escamas, podem medir até 1,20 metro de comprimento e pesar cerca de 16 quilos. A coloração varia entre o amarelado, esverdeado, avermelhado e preto. Pode apresentar manchas pretas verticais e pintas brancas distribuídas por todo o corpo, que variam conforme a espécie. Alimentam-se principalmente de peixes e camarões. Além disso, são conhecidos por sua agressividade e habilidade na caça, sendo predadores ágeis e eficientes. O tucunaré é também um peixe esportivo popular devido à sua força e resistência, proporcionando um grande desafio para os pescadores. Encontram-se principalmente em águas doces, como rios, lagos e reservatórios, especialmente na região amazônica e em outras partes da América do Sul (Silva et al., 2020).

Distribuiu-se geograficamente entre as bacias Amazônica e Tocantins-Araguaia, mas foi introduzido nos reservatórios da bacia do Prata, no rio Paraná, em algumas áreas do Pantanal, no rio São Francisco, nos açudes do Nordeste e na Represa de Ribeirão das Lajes no Rio de Janeiro. Essa introdução teve como objetivo a promoção da pesca

esportiva e a melhoria da oferta de peixes em regiões onde o tucunaré não era nativo. No entanto, a presença do tucunaré fora de sua área de origem pode causar desequilíbrios ecológicos, competindo com espécies nativas e alterando a dinâmica dos ecossistemas locais (Santos, 2021).

2.3 Criação do Tucunaré

Os tucunarés fazem pequenos ninhos circulares, com 6 a 13 cm de profundidade, escavados em lugares rasos e perto das áreas de desova. O macho constrói o ninho com a boca, focinho e nadadeiras, começando sua construção antes da desova e terminando-o após o final da postura. Após a desova, tanto o macho quanto a fêmea cuidam dos ovos, protegendo-os de predadores e ventilando-os para garantir a oxigenação adequada. Esse cuidado parental pode se estender por várias semanas, até que os alevinos sejam capazes de nadar e se alimentar por conta própria. Durante esse período, os tucunarés exibem um comportamento territorial agressivo, afastando qualquer ameaça potencial de seus ninhos (Santos, 2021).

2.4 Impacto Tucunaré

O tucunaré é considerado uma espécie invasora em regiões no Sul, Sudeste e Nordeste, para onde foram amplamente transportados. Os principais impactos da introdução inadequada dessa espécie são o desequilíbrio do ecossistema, bem como a predação de animais nativos (Moura et al., 2020).

A presença do tucunaré em habitats não nativos pode levar à redução das populações de peixes locais, que não possuem defesas naturais contra esse predador agressivo. Além disso, a competição por alimentos e espaços pode provocar a diminuição da biodiversidade, afetando outras espécies aquáticas e alterando a estrutura das comunidades ecológicas. O tucunaré também pode interferir nos ciclos reprodutivos de espécies nativas, agravando ainda mais os efeitos negativos sobre o ecossistema. Esses impactos sublinham a importância de uma gestão cuidadosa e a avaliação dos

riscos associados à introdução de espécies não nativas em novos ambientes (Carvalho, 2018).

2.5 Comercialização do Tucunaré

Algumas pessoas têm tanques particulares onde mantêm tucunarés como peixes ornamentais, apreciando sua beleza e comportamento. Além disso, o tucunaré também pode ser utilizado como peixe-alvo em pesqueiros comerciais que oferecem a experiência da pesca esportiva (Lima, 2017).

Nos pesqueiros, esses peixes são valorizados por sua agressividade e resistência, proporcionando uma atividade desafiadora e excitante para os pescadores. Além do uso recreativo, o tucunaré também é comercializado como peixe de consumo, sendo apreciado por sua carne saborosa e de alta qualidade. Em algumas regiões, a pesca e a criação comercial do tucunaré são economicamente importantes, contribuindo para a geração de renda e empregos (Santos, 2021).

2.6 Produção e consumo de pescado no Brasil e no mundo

O tucunaré, conhecido por sua importância econômica e ecológica, é amplamente cultivado no Brasil, que se destaca na produção desse peixe. No país, o tucunaré é uma espécie valorizada na pesca comercial em várias bacias hidrográficas, especialmente na Amazônia e em regiões do Pantanal. A produção comercial é geralmente realizada por pescadores artesanais e profissionais que utilizam técnicas de pesca específicas para capturar esses peixes (Silva, 2021).

O Brasil é responsável por 70% da produção global de tucunaré, refletindo não apenas o potencial desse peixe em ambientes de cativeiro, mas também a crescente demanda nos mercados interno e externo. Essa tendência de expansão na aquicultura do tucunaré é observada em diversos estados, especialmente na Região Norte, onde as condições naturais favorecem seu cultivo Oliveira (2023).

A criação em cativeiro do tucunaré tem se tornado uma prática crescente no Brasil. A aquicultura de tucunaré está em expansão, especialmente em estados da região Norte, como Amazonas e Pará. O cultivo em cativeiro é promovido tanto para o mercado interno quanto para exportação, dado o valor econômico e a demanda crescente por tucunaré em diferentes mercados (Silva, 2022).

Além do Brasil, o tucunaré é produzido em outros países da América Latina, como Colômbia e Venezuela. A produção de peixes de cultivo no Brasil alcançou 887.029 toneladas em 2023, um aumento de 3,1% em relação ao ano anterior (860.355 toneladas), segundo revelou o presidente executivo da Associação Brasileira da Piscicultura (Medeiros, 2024).

O consumo de tucunaré tem aumentado tanto no Brasil quanto no mercado internacional, refletindo a popularidade desse peixe entre os consumidores. No Brasil, o tucunaré é amplamente apreciado na culinária regional, especialmente na Região Norte, onde é considerado um prato típico (FISHINGRIOTROMBETAS, 2023).

O consumo per capita de tucunaré no Brasil tem mostrado variações ao longo dos anos, refletindo mudanças nas preferências alimentares e na disponibilidade do peixe. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o consumo de peixes em geral no país gira em torno de 9 kg por pessoa ao ano, sendo que o tucunaré representa uma parcela significativa desse total, especialmente nas regiões onde sua pesca e cultivo são mais prevalentes. Essa tendência indica a importância do tucunaré na dieta brasileira e seu papel na cultura alimentar local.

2.7 Mercado do tucunaré

O tucunaré é consumido em diversos países ao redor do mundo, principalmente em mercados que valorizam peixes de água doce de alta qualidade. O peixe é apreciado em pratos gourmet e em restaurantes especializados. Ele também é popular na pesca esportiva globalmente. Muitos pescadores procuram o tucunaré por seu desafio e por suas características de combate, tornando-o um alvo cobiçado em várias regiões onde é encontrado (Clemente, 2023).

Na região Norte do Brasil, o tucunaré é apreciado, onde é utilizado em diversas receitas tradicionais, como o famoso "tucunaré à filé". O consumo é popular entre as comunidades locais e em restaurantes que oferecem pratos típicos da Amazônia.

Internacionalmente, o tucunaré também ganha destaque, especialmente em países que apreciam a culinária de água doce. Exportações para mercados como os Estados Unidos e Europa têm aumentado, focando em consumidores que valorizam a frescura e a qualidade do peixe. Essa tendência é apoiada pela crescente conscientização sobre os benefícios nutricionais do tucunaré, que é rico em proteínas e ácidos graxos essenciais. Entretanto, como ressalta Ferreira (2023), o crescimento do mercado traz desafios relacionados à sustentabilidade, sendo fundamental que as práticas de pesca e aquicultura sejam realizadas de maneira responsável para preservar as populações de tucunaré e garantir o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos.

Sendo assim, é crucial que esse crescimento seja acompanhado por práticas sustentáveis e responsáveis para garantir a saúde dos ecossistemas aquáticos e a preservação das espécies (FAO, 2020). Para que peixes como tucunaré não entrem em extinção é preciso adotar algumas práticas mais sustentáveis como a implementação de quotas de captura, períodos de defeso e o monitoramento constante das populações. Essas práticas mais sustentáveis visam manter o equilíbrio ecológico, assegurando que a atividade pesqueira não comprometa a integridade das espécies e dos habitats aquáticos (Pauly et al., 2002).

A criação em cativeiro é uma tendência crescente, visando atender à demanda interna e externa (Bruno, 2023). Em alguns países fora da América Latina, o tucunaré pode ser criado em aquários ornamentais ou em sistemas de aquicultura especializados, mas a produção é geralmente menor em comparação com os países latino-americanos.

2.8 Aproveitamentos dos resíduos a filetagem dos peixes

O aproveitamento de resíduos da filetagem de peixe tem se mostrado uma prática cada vez mais relevante, principalmente devido à crescente demanda por soluções sustentáveis e à valorização dos subprodutos da pesca. Durante a filetagem, uma quantidade significativa de carne e outras partes do peixe são descartadas, o que

resulta em desperdício de recursos alimentares e impactos ambientais negativos. De acordo com Garcia et al. (2020), os resíduos da filetagem, como a carne mecanicamente separada (CMS), podem ser reaproveitados para a produção de diversos produtos alimentícios, como bolinhos de peixe, pastéis e hambúrgueres, contribuindo tanto para a redução do desperdício quanto para o aumento da eficiência econômica nas indústrias pesqueiras.

Além de ser uma solução para o desperdício de alimentos, o reaproveitamento de resíduos de peixe também representa uma alternativa nutricionalmente valiosa. Os subprodutos da filetagem, como as carcaças, peles e cabeças, contêm proteínas de alta qualidade, além de micronutrientes importantes como ômega-3, cálcio e fósforo. Segundo Silva et al. (2019), esses resíduos podem ser processados e utilizados em receitas como bolinhos de peixe, oferecendo não apenas uma maneira de minimizar o desperdício, mas também de proporcionar uma alimentação mais nutritiva e acessível, especialmente em regiões onde o peixe é uma fonte fundamental de proteína.

O preparo de pratos com resíduos de peixe tem o potencial de gerar benefícios tanto para a sustentabilidade ambiental quanto para a economia local, especialmente quando se observa o impacto positivo na diversificação dos produtos alimentícios. A utilização de resíduos na produção de bolinhos de peixe ou outros produtos processados permite a criação de receitas saborosas e de baixo custo, o que pode ser uma oportunidade para pequenos produtores e comunidades pesqueiras (Lima et al., 2021).

3 METODOLOGIA

O trabalho experimental foi realizado no período de 30 de abril a 20 de setembro de 2024 na Cozinha Experimental do Centro Educacional do Polo Descentralizado da Escola Técnica Estadual Orlando Quagliato, localizado na cidade de Bernardino de Campos, São Paulo. Para elaboração do experimento, alguns tucunarés foram capturados no rio Paranapanema, pelo pescador, integrante do grupo, Leonardo Santos Matiassi com o auxílio de arbalete.

Logo após a captura do pescado, foi feita a limpeza dos peixes. Primeiramente, foi feita a limpeza das vísceras. A evisceração foi realizada através de um corte longitudinal no abdômen, que se iniciou na nadadeira caudal e foi até a cabeça. Após o corte, todas as vísceras dos tucunarés foram retiradas, juntamente com as guelras (Figura 1). Depois disso, os peixes foram congelados para posterior filetagem e elaboração dos fishballs.

Figura 1 – Tucunaré limpo e eviscerado



Fonte: Próprio autor, 2024

No dia anterior de preparo dos fishballs, os peixes foram retirados do congelador e colocados na geladeira para que ocorresse o completo descongelamento. No dia do preparo do fishball, foi realizada a compra de todos os ingredientes necessários para

elaboração das receitas adquiridos no supermercado Di-solé, em Bernardino de Campos, São Paulo.

Após a descongelamento do peixe foi feita a filetagem, com um corte atrás da nadadeira subindo para a parte de cima da cabeça, em seguida o peixe é colocado o de lado para permitir que um corte, com auxílio da faca, seja feito de lado a partir da nadadeira caudal em direção a cabeça. Assim, foram retiradas as carnes dos dois lados do tucunaré. Após isso, a pele de todo peixe é retirada (Figura 2).

Para atingir o objetivo do estudo, foram elaborados dois tipos de fishballs. As formulações para obtenção dos fishballs foram feitas a partir de duas fontes de amido, sendo elas a batata inglesa e a mandioca. Os demais ingredientes utilizados estão apresentados na Tabela 1. Todos os ingredientes foram adicionados na mesma proporção nos dois tratamentos do estudo

Figura 2 – Filés e resíduos da filetagem



Fonte: Próprio autor, 2024

Para iniciar a produção da fishball, a carne dos resíduos da filetagem (espinha e a cabeça) foi mecanicamente separada através da fervura dos resíduos em uma panela por aproximadamente 15 minutos. Assim que terminado esse processo, com o auxílio de um garfo, a carne dos resíduos foi retirada e pesada, dividindo-as para os dois tratamentos (figura 3).

Tabela 1 – Diferentes formulações do fishball

Ingredientes (gramas)	Formulações	
	FBT1***	FBT2****
Filé de Tucunaré	180	180
CMS de tucunaré*	120	120
Cebola	90	90
Cebolinha	10	10
Salsinha	13	13
Mandioca cozida	0	400
Batata inglesa cozida	400	0
Ovo**	1	1
Farinha de rosca	230	230
Alho	17	17

*carne mecanicamente separada de tucunaré; **1 unidade; ***fishball a base de batata; ****fishball a base de mandioca.

Conjuntamente foi feito o cozimento da batata e a mandioca por 40 minutos e 1 h e 25 min, respectivamente. Após o cozimento de todos nos ingredientes, foi iniciada a pesagem para elaboração do produto.

Figura 3 – Cozimento e separação dos resíduos do tucunaré

Fonte: Próprio autor, 2024

Primeiramente dividiu-se a CMS de tucunaré em dois recipientes. Em seguida, pesou o filé de tucunaré e adicionou em casa recipiente, após isso, foi adicionado no primeiro

e segundo recipiente, respectivamente, batata e mandioca. Após a mistura com a fonte de amido, juntou-se os outros ingredientes, os ovos inteiros crus e a farinha de rosca. Após esse processo, todos os ingredientes foram passados em moinho de carne (Figura 4). Finalizando, os bolinhos foram moldados e pesaram em média 35 g cada e acondicionados e congelados em freezer vertical a -18°C .

Figura 4 – Massa do fishball pronta



Fonte: Próprio autor, 2024

Na semana seguinte, os fishballs foram retirados do congelador, adicionados na geladeira para descongelamento e frita para realização da análise sensorial. Assim que descongelados os fishballs foram fritos em óleo de soja com temperatura acima de 90 graus para formação da crocância do produto.

Para realização da análise sensorial foi aplicado um questionário aos degustadores. A análise sensorial foi realizada com 15 provadores não treinados, entre eles alunos e funcionários da ETEC, com idade variando entre 18 e 60 anos. A análise dos fishballs elaborados com resíduo de tucunaré foi conduzida por meio do teste de aceitação. Aos provadores foi solicitada a avaliação de cada amostra em relação aos atributos: cor, aroma, textura, sabor e impressão global utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos: 1 = desgostei extremamente a 9 = gostei extremamente, de acordo com a metodologia de Stone et al. (2012). Para o atributo intenção de compra foi utilizada a escala hedônica de cinco pontos que variava entre: 1 =

certamente não compraria a 5 = certamente compraria, conforme metodologia apresentada por Lawless e Heymann (1999). A ficha de avaliação sensorial se encontra no Apêndice 1.

Um bolinho de aproximadamente 35 g de cada formulação, totalizando 2 tratamentos, foi servido em copos plásticos de 50 mL, numerados com números de 1 e 2. Os julgadores foram instruídos a enxaguar a boca com água entre cada amostra, para a remoção de sabores residuais (Figura 5).

Figura 5 – Fishball para análise sensorial



Fonte: Próprio autor, 2024

A análise estatística foi realizada pelo software SAS. Foi feita a análise de variância (ANOVA) e teste F ($p \leq 0,05$) foram realizadas para verificar se houve diferença significativa em relação aos atributos sensoriais das formulações de fishballs elaborados a partir do resíduo de tucunaré e file de tucunaré. Com base nos resultados do teste de intenção de compra, foi construído um gráfico no Microsoft Office Excel 2010.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos após a análise sensorial dos fishballs de tucunaré estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Análise Sensorial dos Fishballs de Tucunaré

Tratamento	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Impressão Global
FBT1	8,30 ^H	8,06	8,00	8,15	8,20
FBT2	8,20	8,00	7,86	8,00	8,06
CV¹ (%)	10,09	12,20	15,75	12,77	10,73
Probabilidade	0,8277 ^{ns}	0,8537 ^{ns}	0,7723 ^{ns}	0,7557 ^{ns}	0,6789 ^{ns}

FBT1: fishball de tucunaré à base de batata; FBT2: fishball de tucunaré à base de mandioca; ¹CV=coeficiente de variação; H: escala hedônica; ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Por meio da análise estatística, verificou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na aceitação dos fishballs elaborados com filé de tucunaré e resíduo da filetagem do tucunaré para os parâmetros sensoriais de cor, sabor, aroma, textura, impressão global.

Para o atributo de cor, sabor, textura e impressão global, considerando as médias obtidas na escala hedônica é possível afirmar que ambos as fishballs apresentaram avaliação entre “gostei muito” e “gostei extremamente”, indicando que os fishballs foram bem avaliados pelos consumidores. Em relação ao atributo aroma, observa-se as menores médias (8,00 e 7,86) respectivamente para Fishball de tucunaré com batata e Fishball de tucunaré com mandioca. Ainda assim, esses atributos estão situados na escala hedônica entre “gostei muito” e “gostei moderadamente”, indicando uma boa aceitação dos produtos nesse atributo. De forma geral, as médias ficaram entre 7 e 8 que correspondem à classificação “gostei moderadamente” e “gostei muito”, sugerindo que as duas fishballs foram bem aceitas pelos consumidores que participaram da análise.

A Figura 6 apresenta o resultado da intenção de compra dos dois fishballs de tucunaré pelos consumidores. Em relação a não comprar o produto, o fishball de tucunaré a base de batata obteve 0% da intenção de votos, ou seja, nenhum consumidor não compraria o produto e ainda alcançou quase 75% (soma das categorias

“provavelmente compraria” e “certamente compraria”) de aprovação pelos dos consumidores, onde afirmaram através da escala hedônica que comprariam o produto. Segundo Dutcoksky (1996), índices de aceitabilidade superiores a 70% indicam que o produto apresenta boa aceitação no mercado.

Somando-se as categorias “certamente compraria” e “possivelmente compraria”, mais de 66% dos consumidores indicaram que comprariam o Fishball de tucunaré com mandioca e mais de 13% (somando as categorias “certamente não compraria” e “provavelmente não compraria”) afirmaram que não comprariam o fishball a base de mandioca.

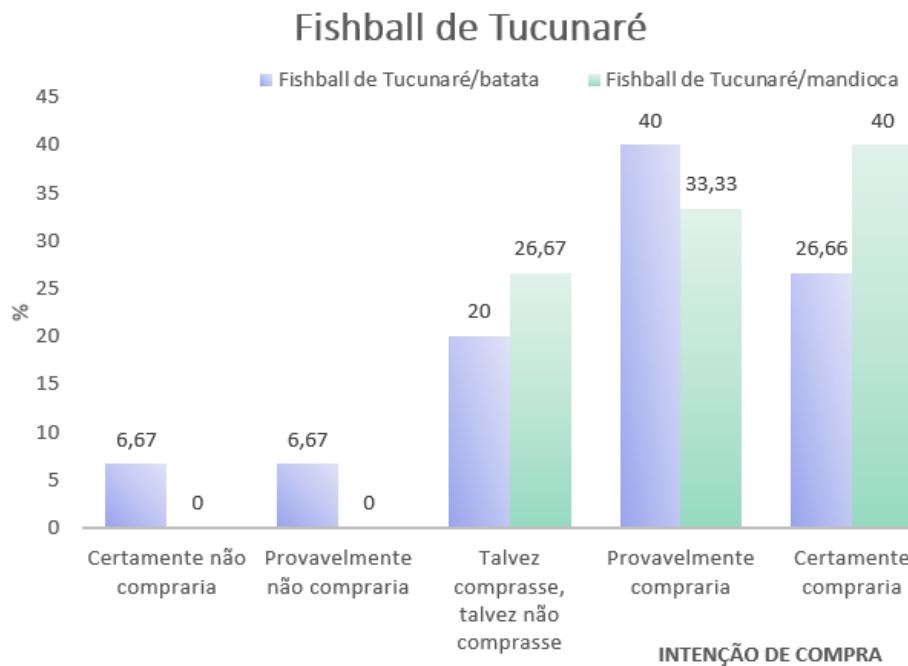


Figura 6 - Intenção de compra de fishball de tucunaré elaboradas com batata ou mandioca (1- certamente não compraria, 2- possivelmente não compraria; 3- talvez comprasse/talvez não comprasse, 4- possivelmente compraria, 5- certamente compraria).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o aproveitamento dos resíduos de peixe, é uma alternativa viável e sustentável para a produção de produtos alimentícios. A formulação dos *fishballs*, utilizando tanto a carne do filé quanto os resíduos do peixe, não só contribui para a redução do desperdício, como também agrega valor nutricional ao produto, uma vez que esses resíduos são ricos em proteínas e outros nutrientes. A aceitação sensorial dos *fishballs* pelos degustadores foi positiva, destacando-se a textura, sabor e crocância do produto, características que tornam os bolinhos de peixe agradáveis ao paladar. A combinação dos resíduos do tucunaré com amidos de batata e mandioca proporcionou uma consistência e sabor agradáveis, mostrando que é possível transformar materiais que geralmente seriam descartados em um produto saboroso e com bom potencial de comercialização.

REFERÊNCIAS

BRUNO, Felipe. *Aquicultura do Tucunaré: Crescimento e Desafios na Produção Global*. Curitiba: Editora Aquática, 2023.

CARVALHO, M. *Impactos da Introdução de Espécies Invasoras: O Caso do Tucunaré em Ambientes Não Nativos*. São Paulo: Editora Ecologia, 2018.

CLEMENTE, A. *Tucunaré: Popularidade e Desafios na Pesca e Gastronomia Mundial*. São Paulo: Editora Peixe, 2023.

Conheça o Tucunaré *Cichla Orinocensis*: Saiba Tudo Sobre o Tucunaré Borboleta. FISHINGRIOTROMBETAS (2023). Disponível em: www.fishingriotrombetas.com.br. Acesso em 15 de setembro de 2024.

DUTCOKSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p. SOUZA, A. G. F., SOUSA, N. R., SILVA, S. E. L., NUNES, C. D. M., CANTO, A. C., CRUZ, L. A. A. Fruteiras da Amazônia. SPI da Embrapa, Brasília. 1996, 204.

FERREIRA, L. *Impactos Ambientais da Introdução do Tucunaré em Novos Habitats no Brasil*. Brasília: Editora Verde, 2023.

FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020*. Roma: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 01 de novembro de 2024.

GARCIA, M. C. et al. *Reaproveitamento de resíduos de peixe na produção de alimentos: oportunidades e desafios*. Revista Brasileira de Pesca, 45(3), 203-212, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Tabelas de Consumo Alimentar per Capita*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 de novembro de 2024.

LAWLESS H. T.; HEYMANN H. *Acceptance and Preference Testing*. In: *Sensory Evaluation of Food*. Springer, Boston, MA.

LIMA, R. *Tucunaré: Beleza e Recreação na Aquicultura*. Curitiba: Editora Pesca, 2017.

LIMA, A. R. et al. *A aceitação de produtos derivados de resíduos de filetagem de peixe em consumidores brasileiros*. Brazilian Journal of Food Research, 15(2), 67-74, 2021.

MEDEIROS, F. Produção do tucunaré. PEIXEBR. Disponível em: www.peixebr.com.br. Acesso em 30 de agosto de 2024.

MOURA, F.; SILVA, T.; LIMA, E. *Impactos da Introdução do Tucunaré em Ecossistemas Brasileiros*. Salvador: Editora Baía, 2020.

OLIVEIRA, M. *Aquicultura do Tucunaré: Oportunidades e Desafios no Brasil*. Manaus: Editora Amazônica, 2023.

PAULY, Daniel; CHRISTENSEN, Villy; JASPER, James. *Ecosystem Models for Fisheries Management*. Vancouver: University of British Columbia, 2002.

SANTOS, P. *Comportamento Reprodutivo e Cuidado Parental do Tucunaré*. São Paulo: Editora Aquática, 2021.

SILVA, J. *Aquicultura de Tucunaré: Crescimento e Oportunidades no Brasil*. Manaus: Editora Amazônica, 2022.

SILVA, J.; PEREIRA, A.; MENDES, C. *Variedades e Características do Tucunaré: Ecologia e Pesca*. Rio de Janeiro: Editora Aquática, 2020.

SILVA, J. F. et al. *Valor nutricional e aplicabilidade de resíduos da filetagem de peixe*. Journal of Food Science and Technology, 56(4), 1322-1330, 2019

STONE, H.; SCHOLE, M.; FENG, J. *Sensory Evaluation Practices*. 4. ed. London: Academic Press, 2012.

SILVA, João. *Aquicultura de Tucunaré: Crescimento e Oportunidades no Brasil*. Manaus: Editora Amazônica, 2022.

ANEXOS/APÊNDICES

ANEXO 1

SEXO: () Masculino () Feminino

IDADE:

AMOSTRA 1

Por favor, marque com um x utilizando a escala abaixo para indicar quanto você gostou ou desgostou do FISHBALL DE TUCUNARÉ

Amostra 1	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Todo o produto
Gostei extremamente					
Gostei muito					
Gostei moderadamente					
Gostei ligeiramente					
Indiferente					
Desgostei ligeiramente					
Desgostei moderadamente					
Desgostei muito					
Desgostei extremamente					

Por favor, marque com um x abaixo o grau de certeza no qual você está disposto a comprar a FISHBALL DE TUCUNARÉ se encontrasse à venda:

Certamente não compraria	
Provavelmente não compraria	
Talvez comprasse, talvez não comprasse	
Provavelmente compraria	
Certamente compraria	

AMOSTRA 2

Por favor, marque com um x utilizando a escala abaixo para indicar quanto você gostou ou desgostou da FISHBALL DE TUCUNARÉ

Amostra 2	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Todo o produto
Gostei extremamente					
Gostei muito					
Gostei moderadamente					
Gostei ligeiramente					
Indiferente					
Desgostei ligeiramente					
Desgostei moderadamente					
Desgostei muito					
Desgostei extremamente					

Por favor, marque com um x abaixo o grau de certeza no qual você está disposto a comprar a FISHBALL DE TUCUNARÉ, se encontrasse à venda:

Certamente não compraria	
Provavelmente não compraria	
Talvez comprasse, talvez não comprasse	
Provavelmente compraria	
Certamente compraria	