

## Indicadores de viabilidade, produção e comerciais para o fishburger de resíduos de mapará

### Viability, production, and commercial indicators for fishburger from mapará residuals

Ellen Kaline Miranda de Figueiredo<sup>1</sup>, Ana Rízia Nascimento Marinho<sup>1</sup>, Mila Katrielle de Sousa Marinho<sup>1</sup>, Waldinete de Fátima Freitas Lobato<sup>1</sup>, Hérlon Mota Atayde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Santarém, Pará, Brasil,  
Autor de correspondencia: [herlon.atayde@ufopa.edu.br](mailto:herlon.atayde@ufopa.edu.br)

Recibido: 20/11/2022. Aceptado: 29/05/2023  
Publicado el 30 de junio de 2023

#### Resumo

O objetivo dessa pesquisa foi verificar os índices microbiológicos e de rendimentos, perfil de atributos sensoriais, aceitabilidade e intenção de compra de hambúrgueres obtidos a partir de resíduos do peixe mapará (*Hypophthalmus* spp.) oriundos de frigoríficos de Santarém – Pará – Brasil. A carne aderida nas espinhas e pele (resíduos) foi extraída manualmente e a pasta obtida foi submetida a lavagens com água clorada em diferentes pH's (4,2; 5,2; 6,2 e 7,2) previamente ajustados. Depois, foi suplementada com diversos ingredientes e moldada em formato circular (80 g), resultando no hambúrguer, o qual foi submetido à caracterização microbiológica (indicador de viabilidade) e determinação de rendimentos (em triturado não lavado, triturado lavado e hambúrguer - indicadores de produção). A análise sensorial conduzida por 70 julgadores não-treinados verificou o perfil de atributos e a aceitação dos hambúrgueres (indicadores comerciais). O maior rendimento foi obtido com água pH 7,2 e os índices microbiológicos indicam o produto como adequado ao consumo humano. Sensorialmente, todos os hambúrgueres obtiveram qualificação “gostei”. Mesmo que o pH da água tenha influenciado nas características sensoriais do fishburger, ainda se recomenda o pH neutro devido ao maior rendimento e para adequação à norma brasileira vigente. Assim, a viabilidade do aproveitamento dos resíduos de mapará para produção de fishburger é expressiva devido à positiva tendência de mercado, à segurança para a saúde do consumidor, potenciais baixo custo de produção e alto índice de agregação de valor.

**Palavras-chave:** hambúrguer, restos, tecnologia, pescado, peixe, *Hypophthalmus*.

#### Abstract

The purpose of this research was to verify microbiological and yield indexes, sensorial attributes profile, acceptability and buy intention of fishburgers from residuals of mapará (*Hypophthalmus* spp.) from the fishery industry of Santarém – Pará – Brazil. The meat adhered to spines and skins (residuals) were extracted manually and this minced fish was submitted to washes using chlorinated water with pH (4.2; 5.2; 6.2 and 7.2) previously adjusted. Later, this minced fish was supplemented with various ingredients and shaped in circular format (80 g), resulting on fishburger, that was submitted to microbiological characterization (viability indicator) and yield determinations (on unwashed minced fish, washed minced fish and hamburger – production indicators). The sensory analysis by 70 untrained judges verified the attributes profile and acceptation of fishburgers (commercial indicators). The bigger yield was obtained with water pH 7.2 and the microbiological indexes pointed the fishburger as adequate for human consumption. Sensorially, all the fishburgers obtained “I liked” as qualification. Although the water pH influenced on sensorial characteristics of fishburgers, is still recommended the neutral pH due the bigger yield and for adequation to actual Brazilian legislation. So, the viability of using mapará residuals for fishburger production is expressive due the positive tendence on the market, the security to consumer's health, potentials low cost of production and high index of the monetary aggregation.

**Keywords:** hamburg, remains, technology, aquafood, fish, *Hypophthalmus*.

## Introdução

O mapará (*Hypophthalmus* spp.) é um peixe da ordem Siluriformes, de porte médio, pertencente à família sul-americana Pimelodidae e está presente nas águas costeiras do Pará (foz do Amazonas) até o Suriname (Ferreira, 2012). São peixes de menor importância comercial no mercado de Santarém – Pará, mas de grande interesse para a produção de filé pelas indústrias frigoríficas locais e consumidores das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (Costa *et al.*, 2010).



**Figura 1. Mapará (*Hypophthalmus* spp.) inteiro, cortesia de Antônio Fábio Lopes de Souza**

A atual destinação dos resíduos de peixe é uma problemática real que tem implicações ambientais e econômicas importantes porque, quando inadequadamente descartados, ocasionam sérios impactos, como exemplo a contaminação do ar, do solo e dos corpos hídricos, além da relação com a ocorrência de enfermidades, sendo, portanto, uma relevante questão de saúde pública (Palmeira *et al.*, 2014).

A crescente demanda por pescado, impulsionada pelo crescimento populacional e pela busca de alimentos saudáveis associada à preservação ambiental, acarreta a busca por alternativas de aproveitamento dos seus resíduos (Chalamaiah *et al.*, 2012).

Nos frigoríficos há muita perda de proteína pois cerca de 60% a 70% do peixe submetido à filetagem industrial é descartado. Cerca de 68% desses resíduos, dependendo da região geográfica, são destinados para as indústrias de farinha de pescado, enquanto os demais 23% são encaminhados para aterros sanitários e 9% são despejados diretamente em rios (Rebouças *et al.*, 2012). Na região Norte do Brasil há poucas indústrias de farinha de pescado, fato que sugere maior descarte desses resíduos na natureza.

Quando os equipamentos estão indisponíveis para obtenção da carne mecanicamente separada (CMS) de carcaças de peixe, manualmente é possível extrair um produto similar - o triturado (Hall, 2010), também passível de utilização para fins alimentícios humanos.

Na produção de derivados da CMS ou do triturado, como exemplo o fishburger, a lavagem com água tratada é importante para remoção de sangue e outras sujidades. Porém, em Santarém – Pará, o sistema de abastecimento de água (inclusive o poço artesiano) geralmente fornece seu produto com marcada acidez (Bentes *et al.*, 2020), contrariando a Portaria GM/MS nº 88, de 4 de maio de 2021 (Brasil, 2021). A influência dessa característica de água na produção do triturado de peixe e derivados necessita ser apontada.

Nesse estudo foram determinados os indicadores de viabilidade, produção e comerciais de fishburgueres elaborados a partir do triturado de resíduos de mapará oriundos de unidades frigoríficas locais, para indicar ao empreendedor a possibilidade da utilização desse derivado alimentício como alternativa de renda.

## Materiais e métodos

### Amostras

Resíduos do fileteamento de mapará (*Hypophthalmus* spp.) – constituídos por cabeça e coluna e demais ossos contendo massa muscular aderida (Figura 2) – foram adquiridos em frigorífico de pescado sediado na cidade de Santarém e levados ao Laboratório de Ensino Multidisciplinar de Recursos Aquáticos, do Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, da Universidade Federal do Oeste do Pará.



**Figura 2. Resíduos descongelados do fileteamento de mapará (*Hypophthalmus* spp.)**

Esses resíduos foram submetidos à análise sensorial de frescor, com base nas características de peixe fresco preconizadas pelo decreto que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (Brasil, 2017 e alterações), sendo admitidos para o processo posterior somente os exemplares que apresentaram essa massa muscular aderida com cor desde levemente esbranquiçada a levemente rosada, com poucas zonas hemorrágicas, sangue de coloração vermelho claro e odor suave. Resíduos que não apresentaram tais características foram desprezados como amostra, conforme o procedimento adotado por Caldas *et al.* (2018).

### Obtenção do triturado de resíduos de mapará

O resíduo foi quantificado antes da extração da carne, efetuada com auxílio de instrumentos perfurocortantes. Esse extrato cárneo foi então denominado triturado não-lavado de mapará, que foi submetido à pesagem e posteriormente foi levada ao congelador, para conservação até o momento das lavagens.

### Produção do triturado lavado

Conforme Pereira (2016), o triturado não-lavado foi primeiro passado por moedor industrial, depois foi submetido a diferentes quantidades de lavagem (1, 2, 3 e 4), usando água

tratada com pH previamente ajustado aos índices 4.2; 5.2; 6.2 e 7.2. Para a lavagem, esse triturado foi imerso em água fria ( $10 \pm 1$  °C), na proporção 1:3:1 (triturado não-lavado: água tratada: gelo, respectivamente), e essa mistura foi agitada por 3 minutos e deixada decantar por mais 5 minutos, para facilitar a separação dos elementos ali contidos. A parte sólida – o triturado lavado de mapará – foi retida por filtração em peneira comercial de 1.49 mm, e teve seu peso aferido.

#### Indicador de produção (rendimento em triturado lavado)

Para o rendimento (R), a fórmula  $R = (Pf + Pi) \times 100$  (Souza & Inhamuns, 2011) foi utilizada, onde Pf é equivalente ao peso final aferido pelo produto (triturado não-lavado ou lavado) em consideração, e Pi é o peso inicial da parte (resíduo ou triturado não-lavado) necessária para obter tal produto. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

#### Preparo dos fishburgueres

Todos os triturados lavados, separados de acordo com o pH da água de lavagem utilizada em sua obtenção, foram misturados a outros ingredientes (Tabela 1), conforme Pereira (2016).

A mistura homogeneizada foi repartida em porções de 80g, moldadas em formato circular, entre filmes plásticos limpos. O produto moldado a partir dessa mistura de ingredientes foi denominado fishburger de resíduos de mapará.

#### Indicadores de viabilidade (análises microbiológicas)

Para apontar a viabilidade do uso de resíduos de mapará oriundos de frigorífico local para a produção de alimento para o homem, amostras desses fishburgueres foram submetidas às contagens de coliformes totais, termotolerantes, *Escherichia coli* e de *Staphylococcus* coagulase positivo, ainda de presença/ausência de *Salmonella* em 25 gramas de produto, conforme Silva *et al.* (2021). Os resultados obtidos foram comparados aos padrões microbiológicos para alimentos estabelecidos na Instrução Normativa N° 60, de 23 de Dezembro de 2019

(Brasil, 2019).

#### Indicadores comerciais (análise dos atributos sensoriais, intenção de compra e aceitabilidade)

As formulações dos fishburgueres ( $n = 4$ , que diferiam apenas quanto ao pH da água utilizada para obtenção do triturado lavado) tiveram suas amostras submetidas à análise sensorial utilizando 70 provadores não-treinados, todos membros da comunidade acadêmica. Cada provador recebeu uma unidade analítica de cada formulação e um formulário contendo questões cujas respostas eram direcionadas por escala hedônica verbal de cinco pontos adaptada de Minim (2018).

Para a análise de atributos sensoriais, essa escala variava de “desgostei muito” até “gostei muito”, para que o provador a utilizasse como base para manifestação de suas impressões pessoais quanto a cor, ao cheiro, ao gosto e a textura de cada formulação. As notas individuais foram utilizadas para o cálculo da nota média, e esta foi considerada a aceitação global do produto que, com base na escala sensorial utilizada, foi utilizada para apontar a tendência de aceitação pelo consumidor.

Em seguida, independente do pH da água de lavagem utilizada na produção do triturado, os provadores foram questionados quanto à sua intenção de compra do fishburger, e suas respostas foram direcionadas por escala hedônica de cinco pontos, variável entre “certamente não compraria” até “certamente compraria”, adaptada de Minim (2018). As intenções individuais foram utilizadas para o cálculo da intenção média de compra, e essa foi utilizada para apontar a tendência de compra do fishburger caso o produto fosse disponibilizado no mercado.

A partir dos dados compilados da análise de atributos, foi calculado o índice de aceitabilidade, somando-se a quantidade de pontos positivos (gostei e gostei muito) atribuídos para cada formulação, sendo considerada aceitável aquela que atingiu índice  $\geq 70\%$  (Atayde *et al.*, 2021).

**Tabela 1. Ingredientes das formulações dos fishburgueres de resíduos de mapará (*Hypophthalmus* spp.)**

Ingredientes	Quantidades	
	Absoluta (em g)	Relativa (em %)
Triturado lavado de peixe	1000	64.3
Amido de milho ( <i>Zea mays</i> )	250	16.1
Gordura vegetal hidrogenada	200	12.9
Tempero industrial tipo Sazón*	15	1.0
Cebola ( <i>Allium cepa</i> )	15	1.0
Alho ( <i>Allium sativum</i> )	15	1.0
Pimenta-de-cheiro ( <i>Piper nigrum</i> )	15	1.0
Coentro ( <i>Coriandrum sativum</i> )	15	1.0
Cebolinha ( <i>Allium schoenoprasum</i> )	15	1.0
Sal moído e iodado	15	1.0

### Análise estatística

Os dados brutos foram submetidos à análise estatística descritiva e, devido a não-normalidade e não-homogeneidade desses dados, foram submetidos à análise estatística inferencial não-paramétrica (Kruskal-Wallis e post-hoc de Dunn). Em todos os testes estatísticos executados por meio do programa Past 4.03 (Hammer *et al.*, 2001) foi utilizado o índice de 5% como nível de significância.

### Resultados e discussão

O rendimento em triturado não-lavado foi equivalente a 68.42% (dado não tabelado), bastante considerável pois significa que somente 31.58% dos resíduos (constituídos de cabeça, pele e ossos) do fileteamento do mapará são sólidos não facilmente aproveitáveis para consumo humano. Já para o triturado lavado, conforme observado na Tabela 2, o rendimento foi afetado pelo pH da água de lavagem.

Os pH's menores que 7.2 imprimiram menores índices de

rendimento e, portanto, não são recomendáveis para a lavagem de triturado de mapará devido influenciarem negativamente, diminuindo a quantidade de fishburger ou outro derivado a ser produzido.

Pela legislação brasileira, a água para consumo humano deve apresentar o pH entre 6.0 e 9.5 na produção de alimentação humana (Brasil, 2021) e, entre os pH's dessa faixa utilizados nesse estudo, somente o pH 7.2 apresentou rendimento satisfatório.

Particularmente para Santarém - PA, Brasil, devido os relevantes e inadequados índices de acidez comumente obtidos (Bentes *et al.*, 2020), é recomendável que as unidades produtoras de alimento monitorem e ajustem ou adquiram equipamentos automáticos para regulação do pH da água utilizada ao efetuarem a lavagem do triturado de resíduos de mapará.

Na Tabela 3 constam os índices microbiológicos dos fishburgueres de resíduos, os quais são menores que os limites máximos vigentes na legislação brasileira (Brasil, 2019).

**Tabela 2. Rendimento do triturado lavado extraído de resíduos de mapará (*Hypophthalmus spp.*) em diferentes pH's da água de lavagem**

Dados de rendimento	pH da água de lavagem			
	4.2	5.2	6.2	7.2
Rendimento (em g) <sup>1</sup>	54.44	38.40	45.75	62.03
Rendimento (em %) <sup>2</sup>	54.4 ± 7.8 a	38.4 ± 1.4 b	45.8 ± 3.4 b	62.0 ± 11.5 a

<sup>1</sup>produzido a partir de 100 g de triturado não-lavado; <sup>2</sup>no formato média ± desvio-padrão e, nessa linha, letras sobrescritas diferentes indicam diferença estatisticamente significativa entre as formulações.

**Tabela 3. Índices microbiológicos dos fishburgueres de resíduos de mapará (*Hypophthalmus spp.*) em diferentes pH's da água de lavagem**

pH <sup>1</sup>	Coliformes totais <sup>2</sup>	Coliformes termotolerantes <sup>2</sup>	<i>Escherichia coli</i> <sup>3</sup>	<i>Staphylococcus coagulase positiva</i> <sup>3</sup>	<i>Salmonella</i> em 25 g de produto <sup>4</sup>
4.2	<10	<10	<10	<10	Aus
5.2	<10	<10	<10	<10	Aus
6.2	<10	<10	<10	<10	Aus
7.2	<10	<10	<10	<10	Aus
<b>Padrões<sup>5</sup></b>	ND	ND	5x10	10 <sup>2</sup>	Aus

<sup>1</sup>pH da água de lavagem utilizada na produção do triturado para cada fishburger; <sup>2</sup>quantificação em Número Mais Provável por grama de produto (NMP/g); <sup>3</sup>quantificação em Unidades Formadoras de Colônia por grama de produto (UFC/g); <sup>4</sup>Nessa coluna, Aus = ausente; <sup>5</sup>estabelecidos na legislação brasileira vigente (Brasil, 2019) e ND = não estabelecido na mesma legislação.

Assim, constata-se a qualidade aceitável e a viabilidade dos resíduos de mapará na elaboração de alimentos para consumo humano, desde que provenientes de locais confiáveis, com adequado controle higiênico-sanitário, como exemplo os frigoríficos com inspeção federal.

A análise sensorial conduzida nessa pesquisa contou com a participação voluntária de 70 indivíduos não-treinados, todos membros da comunidade acadêmica da Universidade Federal do Oeste do Pará, sendo 54% de mulheres e 46% de homens, com idade variando de 18 até 48 anos ( $23.5 \pm 5.9$  e 20 anos, média  $\pm$  desvio-padrão e moda, respectivamente).

Após essa análise sensorial, constatou-se também que o pH da água de lavagem não imprimiu tendência de mercado diferenciada entre as formulações, mas influenciou nas médias de aceitação de dois atributos sensoriais para a formulação pH 7.2 (Tabela 4).

Conforme os dados dessa tabela, a utilização de água com pH 7.2 acarretou mudanças estatisticamente significativas nos atributos sensoriais sabor e textura do fishburguer, que receberam o menor índice médio de aceitação pelos provadores entre todos os produtos analisados. A aceitação global também foi menor e estatisticamente significativa para essa formulação de fishburguer, mesmo que todos tenham apresentado “gostei” como qualificação na tendência de mercado.

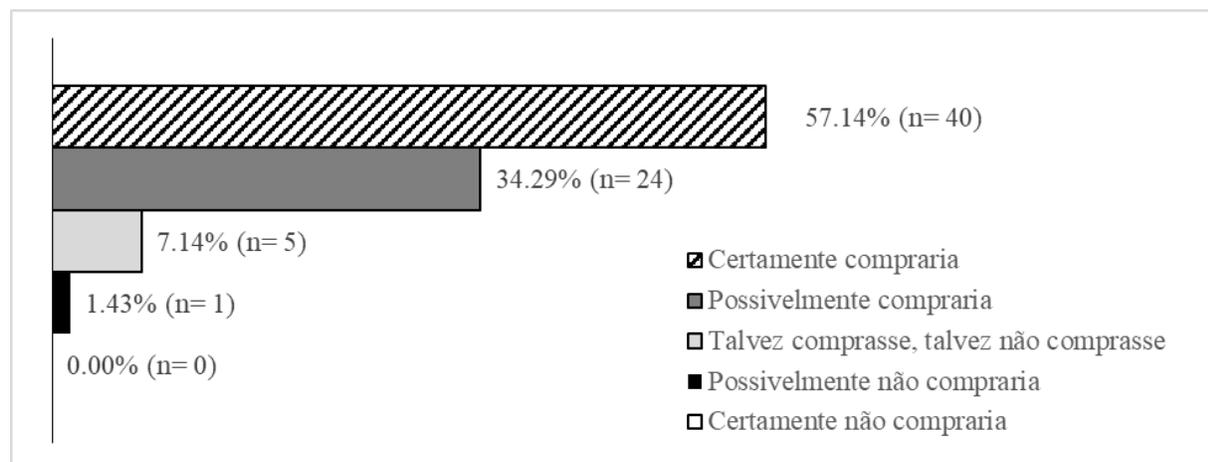
Apesar desses índices, ainda se recomenda o uso da água com pH 7.2 devido sua adequação à faixa preconizada na legislação brasileira vigente (Brasil, 2021) para a produção de alimentos destinados ao consumo humano.

Quanto à intenção de compra (Figura 3), índice expressivo foi detectado para os fishburgueres dessa pesquisa – 91.43%. Significa que o potencial de venda desse produto no mercado é bastante interessante.

**Tabela 4. Índices médios de aceitação por atributos sensoriais (cor, odor, sabor e textura) e geral, mais a tendência de mercado dos fishburgueres de resíduos de mapará (*Hypophthalmus spp.*) em diferentes pH's da água de lavagem**

pH <sup>1</sup>	Cor <sup>2</sup>	Odor <sup>2</sup>	Sabor <sup>2</sup>	Textura <sup>2</sup>	Aceitação global <sup>2</sup>	Tendência de mercado <sup>3</sup>
4.2	3.8 a	3.9 a	4.0 a	3.7 a	3.9 a	Gostei
5.2	4.0 a	3.8 a	4.0 a	3.9 a	4.1 a	Gostei
6.2	4.1 a	4.0 a	3.7 a b	3.8 a	4.0 a	Gostei
7.2	3.9 a	3.8 a	3.3 b	3.0 b	3.7 b	Gostei

<sup>1</sup>pH da água de lavagem utilizada na produção do triturado para cada fishburguer; <sup>2</sup>Média dos atributos sensoriais analisados; <sup>3</sup>Conforme escala hedônica de 5 pontos utilizada nessa pesquisa; <sup>2</sup>Em cada coluna, médias que não compartilham a mesma letra são significativamente diferentes pela análise inferencial aplicada.



**Figura 3. Intenção de compra (em percentual e em número absoluto) do fishburguer de resíduos de mapará (*Hypophthalmus spp.*) por cada ponto da escala hedônica utilizada no teste**

**Tabela 5. p-valor da aceitação global e intenção de compra, cada um conforme a idade e sexo dos provadores, dos fishburgueres de resíduos de mapará (*Hypophthalmus spp.*) produzidos a partir de triturados em diferentes pH's da água de lavagem**

pH <sup>1</sup>	Aceitação global vs idade <sup>2</sup>	Aceitação global vs sexo <sup>2</sup>	Intenção de compra <sup>3</sup> vs idade <sup>2</sup>	Intenção de compra <sup>3</sup> vs sexo <sup>2</sup>
4.2	0.622	0.890		
5.2	0.909	0.880		
6.2	0.358	0.042	0.817	0.235
7.2	0.309	0.458		

<sup>1</sup>pH da água de lavagem utilizada na produção do triturado para cada fishburger; <sup>2</sup>Em cada coluna, índices acima de 0.050 indicam diferenças estatisticamente não-significativas pela análise inferencial aplicada; <sup>3</sup>Comparação inferencial independente do pH da água de lavagem.

Outras pesquisas com fishburgueres também demonstraram sua aceitabilidade e altos índices foram obtidos por Silva & Fernandes (2010), Amaral *et al.* (2016), Atayde *et al.* (2021), respectivamente 73%, 85% e 82%, mas um menor índice (66%) foi obtido por Sales *et al.* (2015). Apesar de cada formulação dessas pesquisas diferirem daquela utilizada nesse estudo, os índices positivos de aceitabilidade indicam que o sucesso comercial é promissor, sendo estratégica a inserção do fishburger no mercado brasileiro ou demais mercados onde ele esteja ausente.

Caso lançado no mercado, especialmente para o fishburger que utilizou triturado obtido com água de lavagem pH 7.2, as estratégias de marketing do fishburger de resíduos de mapará não devem focalizar um determinado público consumidor com base nos fatores sexo binário ou idade, pois a associação desses fatores com a aceitabilidade global e a intenção de compra não demonstrou qualquer influência estatisticamente significativa em seus resultados (Tabela 5).

Também é possível considerar a possibilidade de expressiva agregação de valor ao resíduo, pois ele é uma matéria-prima normalmente negligenciada pela indústria pesqueira e passível de venda por um preço muito barato. Assim, o provável baixo custo de produção em associação com a aceitabilidade do produto elaborado sugere interessante margem de lucro.

### Conclusão

Esses resultados apontam bom rendimento para a produção de fishburger a partir de resíduos de mapará. Recomenda-se para a produção de triturado a lavagem com água em pH ajustado ao neutro (pH 7.2) devido o maior rendimento quando comparado aos demais testados nessa pesquisa. Constatou-se a viabilidade microbiológica e sensorial da matéria-prima, de produção e o potencial de mercado do fishburger elaborado a partir de resíduos.

### Referências bibliográficas

- Amaral, M.T., Rodrigues, F.C., Souza, P.L. & Jimenez, É.A. 2016. Elaboração e avaliação da aceitabilidade do fishburger de acará-açu (*Lobotes surinamensis*) no mercado macapaense – AP, Brasil. Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde, 11(4), 965–976.
- Atayde, H.M., Amorim, É.L., Beleza, E.S., Queiroz-de-Vasconcelos, E.L. & Oliveira, M.J.M. 2021. Efeito de farinhas espessantes na aceitabilidade do fishburger de aruanã branco (*Osteoglossum bicirrhosum*). Científica, 49(2), 51.
- Bentes, V., Almeida Neto, G. & Meschede, M. 2020. Qualidade da água utilizada para consumo humano proveniente do Aquífero Alter do Chão em Santarém (Oeste do Pará) e sua relação com a saúde pública. Geochimica Brasiliensis, 34(1), 101–109.
- Brasil. 2017. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. Dispõe sobre a inspeção sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União (D.O.U.) de 30 de março de 2017, 62(1): 3.
- Brasil. 2019. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece a lista de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União (D.O.U.) de 26 de dezembro de 2019, 249(1): 133.
- Brasil. 2021. Portaria GM/MS nº 88, de 4 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União (D.O.U.) de 07 de maio de 2021, 85(1): 127.
- Caldas, K.D.P.P., Santos, P.R.B. & Atayde, H.M. 2018. Patê de peixe usando resíduos da indústria pesqueira amazônica: produção e aceitação. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, 9(6), 188–198.
- Chalamaiah, M., Dinesh Kumar, B., Hemalatha, R. & Jyothirmayi, T. 2012. Fish protein hydrolysates: Proximate composition, amino acid composition, antioxidant activities and applications: A review. Food Chemistry,

- 135(4), 3020–3038.
- Costa, T. V., Oshiro, L. M. Y., & Silva, E. C. 2010. The potential of the mapará *Hypophthalmus* spp. (Osteichthyes, Siluriformes) as alternativa species for fish culture in Amazon. *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(3), 165–174.
- Ferreira, E. S. 2012. Variabilidade genética, estrutura populacional e filogeografia do mapará (*Hypophthalmus marginatus* VALENCIENNES, 1840 - Pimelodidae, Siluriformes) no Estado do Pará, utilizando sequências de DNA mitocondrial. Universidade Federal do Oeste do Pará.
- Hall, G.M. 2010. Surimi and Fish Mince Products. *Fish Processing: Sustainability and New Opportunities*, 98–111.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1), art. 4.
- Minim, V.P.R. 2018. *Análise sensorial: estudos com consumidores* (4th ed.). Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG.
- Palmeira, K.R., Mársico, E.T., Doro, L., Lemos, M., Teixeira, C.E., Paschoalin, V.M.F., Monteiro, M.L.G., & Conte Júnior, C.A. 2014. Quality of semi-prepared products from rainbow trout waste (*Onchorynchus mykiss*) by using different technological strategies. *Food and Nutrition Sciences*, 5, 571–580.
- Pereira, E.C. 2016. Influência das lavagens no rendimento, aceitabilidade e preço mínimo do fishburguer de mapará (*Hypophthalmus* spp.). Universidade Federal do Oeste do Pará.
- Rebouças, M.C., Rodrigues, M.C.P. & Castro, J.S. 2012. Biscoito salgado com adição de concentrado proteico de peixe: Desenvolvimento e aspectos sensoriais. *Alimentação e Nutrição*, 23(1), 45–50.
- Sales, P. V.G., Sales, V.H.G. & Oliveira, E.M. 2015. Avaliação sensorial de duas formulações de hambúrguer de peixe. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 17(1), 17–23.
- Silva, N., Junqueira, V.C.A., Silveira, N.F.A., Taniwaki, M.H., Gomes, R.A.R., Okazaki, M.M. & Iamanaka, B.T. 2021. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água* (6th Ed.) Editora Blucher, São Paulo.
- Silva, S.R. & Fernandes, E.C.S. 2010. Aproveitamento da corvina (*Argyrosomus regius*) para elaboração do fishburger. *Cadernos de Pesquisa*, 17(3), 67–70.
- Souza, A.F.L. & Inhamuns, A.J. 2011. Análise de rendimento cárneo das principais espécies de peixes comercializadas no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 41(2), 289–296.

