

Realidades e perspectivas em Ciência dos Alimentos

Volume II

Wesclen Vilar Nogueira
Organizador



Wesclen Vilar Nogueira
(Organizador)

**REALIDADES E PERSPECTIVAS EM
CIÊNCIA DOS ALIMENTOS
VOLUME II**



Pantanal Editora

2020

Copyright© Pantanal Editora
Copyright do Texto© 2020 Os Autores
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora
Edição de Arte: A editora. Capa e contra-capas: canva.com
Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez – ITSON (México)
- Profa. Msc. Lidiane Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI

- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
R288	<p>Realidades e perspectivas em Ciência dos Alimentos [recurso eletrônico] : Volume II / Organizador Wesclen Vilar Nogueira. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 120p.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-27-7 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319277</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Compostos bioativos. 3. Tecnologia de alimentos. I. Nogueira, Wesclen Vilar.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

Neste segundo volume do E-book *Realidades e Perspectivas em Ciência dos Alimentos* as áreas de abrangência das pesquisas foram expandidas, contribuindo para o acesso ao conhecimento numa linguagem contextualizada e de fácil compreensão.

As pesquisas e reflexões abordadas nos capítulos foram realizadas por pesquisadores de diversas unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituições de Ensino Superior (IES) públicas (Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Espírito Santo, Universidade Federal de Rondônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Universidade Federal do Rio Grande, Universidade do Estado do Amazonas, Universidade Estadual do Ceará, Universidade Tecnológica Federal do Paraná) e privadas (Centro Universitário IDEAU).

O conteúdo abordado demonstra a multidisciplinaridade da área de Ciência dos Alimentos sobre diferentes aspectos e realidades. As pesquisas abordam desde o emprego de compostos bioativos na produção de alimentos, desenvolvimento de novos produtos, avaliação da composição química e microbiológica de *commodities*, até alternativas para reutilização de resíduos agroindustriais na produção de alimentos.

Que o E-book *Realidades e Perspectivas em Ciência dos Alimentos* seja de grande proveito e, ofereça subsídios teórico-metodológicos para profissionais da área de Ciência dos Alimentos e áreas afins.

Wesclen Vilar Nogueira

SUMÁRIO

Apresentação	4
Capítulo I	6
Caracterização e estabilidade do queijo coalho de leite de cabra adicionado de extrato de caju.....	6
Capítulo II	23
Extrato de caju: estabilidade da cor frente a distintas condições de processamento	23
Capítulo III	37
Determinação de parâmetros de qualidade de frutos da região amazônica durante o amadurecimento.....	37
Capítulo IV	47
Elaboração e análise sensorial do empanado artesanal de curimatã (<i>Prochilodus nigricans</i>) com diferentes farinhas de cobertura.....	47
Capítulo V	58
Avaliação de grupos microbianos em pimenta-do-reino obtidas <i>in natura</i> e por secagem em terreiros	58
Capítulo VI	67
Reintrodução de resíduos agroindustriais na produção de alimentos	67
Chapter VII	80
Peppers the genera Capsicum as bioactive compounds sources: a review	80
Capítulo VIII	104
Ocorrência de micotoxinas em grãos e sua relação com compostos fitoquímicos.....	104
Índice Remissivo	121

Elaboração e análise sensorial do empanado artesanal de curimatã (*Prochilodus nigricans*) com diferentes farinhas de cobertura

Recebido em: 15/09/2020

Aceito em: 21/09/2020

 10.46420/9786588319277cap4

Hérilon Mota Atayde^{1*} 

Elicelma Santana de Beleza² 

Ézia Lima de Amorim² 

Euclides Luís Queiroz de Vasconcelos³ 

Maria José Mendonça de Oliveira⁴ 

INTRODUÇÃO

O pescado e seus derivados representam uma fonte de diversos componentes com significativo valor nutricional, como proteínas e minerais, além de ser a maior reserva de ácidos graxos poli-insaturados, especialmente da série ômega-3, aos quais são atribuídos benefícios importantes à saúde do homem (Balami et al., 2019). A oferta de derivados de pescado e a sua diversificação poderão incrementar o consumo de peixes, em particular nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, onde tradicionalmente o consumo de carnes das chamadas espécies de açougue apresenta maior índice per capita (Silva, 2006).

Na Amazônia, a produção de pescado de origem extrativista tem um papel de grande importância socioeconômica, em especial para as comunidades ribeirinhas (Lopes et al., 2010). Nessa região, o consumo de pescado é relevante quando comparado à média nacional, e contrasta com o baixo consumo observado nas demais regiões do país (Viana et al., 2016), justificado não somente pela falta de hábito, mas por fatores externos importantes, como problemas de logística (distribuição e comercialização), pouca variedade de pescado ou até mesmo dos seus derivados de fácil preparo, além do fator socioeconômico (Cortez Netto et al., 2010; Lopes et al., 2010).

A elaboração de derivados necessita de incentivos, pois representam acesso a produtos diferenciados (defumados, salgados, enlatados, fishburgueres, presuntos, almôndegas e empanados,

¹ Engenheiro de pesca, Doutor em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará. Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Rua Vera Paz, s/n, Unidade Bloco Modular Tapajós, sala 404, bairro Salé, CEP 68040-255, Santarém – PA.

² Tecnóloga em Alimentos graduada pela Universidade do Estado do Amazonas.

³ Engenheiro de pesca, Mestrando em Ciências Pesqueiras nos Trópicos pela Universidade Federal do Amazonas.

⁴ Engenheira de pesca, Mestre em Ciências Pesqueiras nos Trópicos pela Universidade Federal do Amazonas.

⁵ Bióloga e engenheira de pesca, Doutora em Ciências Pesqueiras nos Trópicos pela Universidade Federal do Amazonas.

*Autor(a) correspondente: herlon.atayde@ufopa.edu.br.

entre outros) para a população, sendo alternativas alimentícias com elevado valor nutricional (Silva, 2006). Dentre os produtos derivados do pescado definidos na legislação brasileira, empanado é um produto congelado, com adição ou não de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura que o caracterize, submetido ou não a tratamento térmico (Brasil, 2017a). Há muitas opções experimentais desse produto disponíveis na literatura científica, utilizando os mais diversos tipos de pescado, exceto utilizando o peixe curimatã (*Prochilodus* spp.).

ASPECTOS BIOECOLÓGICOS E ECONÔMICOS DO CURIMATÃ

As espécies do gênero *Prochilodus* são de importância comercial em todas as regiões do Brasil, em especial do Nordeste brasileiro, devido a possibilidade de adaptação a diferentes ambientes aquáticos, facilidade de fecundação artificial, alta precocidade e prolificidade, regime alimentar de baixo custo e, principalmente, pela sua grande aceitação em mercados regionais (Brabo et al., 2015; Bocanegra et al., 2016; Nunes et al., 2019; Fernandes et al., 2020).

Taxonomicamente, espécimes pertencentes ao gênero *Prochilodus* são incluídos na família Prochilodontidae, cujos membros apresentam como características: corpo fusiforme a elevado; espinho bifurcado na base da nadadeira dorsal; boca em forma de ventosa com lábios espessos, carnosos e reversíveis; numerosos dentes diminutos, móveis, falciformes ou espatulados e distribuídos em duas séries, uma na região frontal e outra na lateral dos lábios (Santos et al., 2006; Bayley et al., 2018). Chega a medir de 30 a 50 cm e massa variando de 0,78 a 3 kg. Apresenta desova entre os meses de novembro a janeiro (Santos et al., 2006). Quanto a alimentação, são detritívoros, apresentando alimentação baseada principalmente em algas perifíticas, microrganismos, animais e matéria orgânica em decomposição, geralmente depositada no fundo dos rios. Seu comprimento padrão médio da primeira maturação sexual é em torno de 26 cm (Santos et al., 2006; Bayley et al., 2018).

O curimatã (*Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz, 1829) é uma espécie de água doce bastante apreciado por algumas pessoas e rejeitado por outras devido o sabor (que contém o gosto de algas utilizadas como alimento) e aspecto da carne (coloração amarelada) (Figura 1). Na região de Manaus e no Baixo Amazonas, é uma espécie que apresenta indícios de sobrepesca devido sua importância econômica local (Matos et al., 2018). Nos demais mercados pesqueiros da Região Amazônica, é uma das espécies mais populares, algumas vezes dominando as estatísticas de produção (Bayley et al., 2018). Essa compilação de informações e características demonstram o interesse por sua produção em ambiente controlado. Desta forma, considerando os aspectos referentes ao curimatã, de forma extensível às outras espécies de pescado, ações que possam explorá-la de forma alternativa precisam ser efetuadas e valorizadas.



Figura 1. Curimatã (*Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz, 1829). Fonte: Melo et al. (2016).

SISTEMAS DE EMPANAMENTO

Os sistemas de empanamento, também denominados sistemas de cobertura, são caracterizados como a combinação de ingredientes (cereais ou não) que revestem um produto (proteico ou não), fornecendo atributos de sabor, textura e aparência ao produto acabado. Tradicionalmente, são compostos de três camadas (pré-enfarinamento, líquido de empanamento e farinha de cobertura) combináveis de diferentes formas, cada uma conferindo determinada funcionalidade ao produto final (Gonçalves; Leonhardt, 2011).

Delfino et al. (2017) resumiram as etapas de empanamento da seguinte forma: pré-enfarinamento (*predust*), é a primeira camada do sistema de cobertura e a principal finalidade é absorver a umidade do substrato e facilitar a aderência entre o *batter* e o substrato. A segunda etapa (líquido de empanamento ou *batter*) é o resultado de uma mistura de ingredientes, na forma de pó. Quando hidratado, representa uma camada de suma importância no processo de empanamento, pois liga o substrato à camada mais externa (*breeding*), garantindo que o produto adquira a textura esperada pelo consumidor. A farinha de cobertura (ou *breeding*) é a terceira e última camada que possui como objetivo tornar o produto crocante e com aspecto visual atrativo. A granulometria pode variar de fina à grossa, e interfere no rendimento de cobertura, também denominado de *pick-up* de cobertura, isto é, quanto a amostra ganhou peso (em %) após a aplicação do sistema de empanamento, o que também interfere na absorção de água, cobertura e aparência do produto.

Cores (provenientes de corantes sintéticos ou naturais) podem ser adicionadas na farinha de cobertura e podem se configurar como um padrão estabelecido pelo produtor, promovendo mais impacto visual. Adicionalmente, a granulometria das farinhas de cobertura também afeta as sensações pelo consumidor no momento da ingestão (Gonçalves; Leonhardt, 2011).

Entre as farinhas possíveis de uso na produção de empanados, destacamos aquelas provenientes dos cereais milho e trigo e aquela derivada de produtos de panificação – a farinha de rosca. De acordo com Alvim et al. (2002), o enriquecimento de produtos convencionais com os derivados de cereais, largamente disponível e de boa aceitação pela população, é o caminho mais curto e mais econômico para se oferecer à população alimentos nutritivos a um custo competitivo com seus similares no mercado.

A farinha de milho é um produto obtido por meio da laminação de diferentes frações dos grãos de milho degerminados, apresenta baixo custo, é amplamente disponível no mercado, e, em sua composição centesimal, se destacam os índices de proteínas totais e carboidratos (aproximadamente 10 e 75%, respectivamente). Entretanto, do ponto de vista nutritivo, sua proteína é de baixa qualidade devido à limitação em lisina e triptofano, aminoácidos essenciais na dieta (Alvim et al 2002; Brasil, 2017b). A farinha de trigo é um produto elaborado com grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.) ou outras espécies de trigo do gênero *Triticum* (exceto *Triticum durum* Desf.) ou combinações, por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias ou processos (Brasil, 2005). A farinha de pão ou de rosca é um produto obtido pela moedura de roscas ou pães torrados, quando inteiros e não alterados (São Paulo, 1946).

Nesse estudo, foi proposta a elaboração artesanal de empanado do peixe curimatã, buscando constatar o efeito de diferentes farináceos utilizados como cobertura do produto nas suas características sensoriais.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do triturado de curimatã

Os exemplares de curimatã *in natura* e absolutamente frescas foram obtidas no comércio local de Tapauá, interior do Estado do Amazonas. Primeiramente, os exemplares foram submetidos a processamento para obtenção do filé com pele (Figura 2). Em seguida, os filés foram submetidos à moagem para obtenção do triturado.

Na obtenção do triturado, a etapa de moagem dessa espécie é ponto importante para controle devido existir grande quantidade de espinhas intramusculares de pequenos tamanho e espessura, o que pode significar perigo ao consumidor. Para o estudo, a etapa de moagem foi repetida três vezes.



Figura 2. Fileteamento do curimatã. Fonte: os autores.

Por três vezes, porções do triturado foram imersas em água clorada (5 a 10 °C) e pH previamente ajustado (7,0), por um período de 10 minutos, sendo três minutos sob agitação e sete, para decantação. Nas lavagens, a drenagem ocorreu em peneira comum (duas primeiras) e saco de pano higienizado, sob pressão (a última). As porções (máximo de 2 kg) do triturado lavado foram embaladas em sacos plásticos, prensados para espalhamento até 1 cm de espessura e submetidos a congelamento (-15 ± 1 °C) em freezer doméstico, durante 24 horas (Figura 3).



Figura 3. Embalagem do triturado lavado do curimatã. Fonte: os autores.

Preparo dos empanados

A formulação contida na Tabela 1 foi utilizada como base para todos os empanados, misturando-se manualmente todos os ingredientes. Ressalta-se que o triturado de curimatã foi previamente descongelado antes da mistura. Na intenção de preparar um alimento mais saudável, o sal de cozinha foi minimizado, acrescentando-se o glutamato monossódico como compensação, para realce de sabor.

Tabela 1. Formulação do empanado de curimatã (*Prochilodus nigricans*) comercializados em Tapauá – AM. Fonte: os autores.

Ingredientes	Quantidades	
	Absoluta (g)	Relativa (%)
Triturado de curimatã	1000	77,7
Tempero verde picado*	100	7,7
Gordura hidrogenada	60	4,7
Amido de milho (<i>Zea mays</i>)	40	3,1
Isolado proteico de soja (<i>Glycine max</i>)	40	3,1
Gordura vegetal hidrogenada	20	1,6
Sal refinado e iodado	10	0,8
Alho (<i>Allium sativum</i>)	7	0,5
Pimenta-do-reino (<i>Piper nigrum</i>) moída	5	0,4
Glutamato monossódico	5	0,4

*Mistura de cebolinha (*Allium schoenprasum*), coentro (*Coriandrum sativum*), pimenta doce (*Capsicum chinense*) e chicória (*Cichorium intybus* var. *intybus*) (3:1:1:1)

Para a moldagem, porções de 80 g (Figura 4) foram prensadas no interior de um anel plástico (100 mm de diâmetro interno) previamente limpo e higienizado.



Figura 4. Empanados artesanais do curimatã antes do congelamento. Fonte: os autores.

O sistema de cobertura utilizado em todos os empanados foi trigo (como *pré-dust*) e clara+gema previamente homogeneizadas de ovos brancos de galinha (como *batter*). A diferença entre os empanados foi efetuada no *breeding*, onde foram separadamente utilizadas as farinhas de trigo (controle), de milho (fubá) e de rosca. Os empanados foram acondicionados entre filmes plásticos, no interior de caixas plásticas com tampa e submetidos ao congelamento.

A análise sensorial dos empanados

As amostras de cada empanado foram codificadas antes da degustação, sendo a associação entre o código e a formulação de conhecimento exclusivo dos preparadores do teste sensorial. Os julgadores foram impedidos de trocarem informações (oral, escrita ou gestual) durante o teste.

Os empanados foram degustados ainda mornos, após imersão em óleo quente (aproximadamente 180 °C, durante dois minutos cada lado) por julgadores não-treinados, habituados ao consumo de pescado.

Nessa análise foi utilizado o testes afetivo com planejamento completo, durante o qual os julgadores utilizaram como referência uma escala hedônica de cinco pontos (cujos pontos e significados eram: 1 = desgostei muito, 2 = desgostei, 3 = não gostei, nem desgostei, 4 = gostei e 5 = gostei muito), para registrarem sua impressão em relação aos atributos “cor”, “cheiro”, “gosto” e “textura” para cada formulação (Minim, 2010; ABNT, 2016). Opcionalmente, no campo “observações”, cada julgador poderia escrever frases que expressassem/explicitassem suas impressões.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos às análises estatísticas descritiva e inferencial, para verificação da influência da farinha de cobertura na aceitabilidade do produto, por atributos sensoriais. Na estatística inferencial, para verificar a existência (ou inexistência) de diferenças estatisticamente significativas dos efeitos das farinhas em cada atributo, foi utilizado o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis com nível de 5% de significância, devido a não-normalidade dos dados da análise sensorial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados biométricos e de rendimento do curimatã até obtenção do triturado são apresentados na Tabela 2. Entre os exemplares de curimatã utilizados nesse trabalho, a maioria (88,9%) estava em desacordo com o tamanho mínimo de captura estabelecido pela legislação brasileira vigente (Amazonas, 2001). Esses dados demonstram a falta de compreensão e cumprimento das normas ou o descaso dos pescadores da cidade de Tapauá em relação à manutenção dos estoques naturais dessa espécie. Ainda, demonstram sua importância comercial, pois mesmo pequenos são comprados pelos consumidores.

Tabela 2. Biometria e rendimentos em filé e triturado de curimatã (*Prochilodus taeniurus*) comercializados em Tapauá – AM. Fonte: os autores.

Número de indivíduos	Comprimento padrão* (cm)	Peso total* (g)	Peso do filé com pele* (g)	Rendimento (%)	
				filé com pele	triturado
36	27,2±2,4	650±160	270±70	40,6	34,2

*valores expressos como a média das análises (\pm desvio-padrão).

Um ponto de destaque ao se considerar apenas a pesca extrativista como fonte de obtenção de curimatãs para a produção de empanados é inferida a partir dos dados de Bayley et al. (2018) e Matos et al. (2018), que atestaram a disponibilidade dessa espécie nas feiras da região do Médio Amazonas ao longo de todos os meses do ano.

Para obtenção do filé, apesar de preferível, não foi possível executar a retirada da pele devido sua pouca espessura após a descamação (um erro metodológico), pois rasgava com facilidade durante as tentativas. Em paralelo, foi executada a retirada da pele em apenas um exemplar com escamas (descartado como amostra) e o procedimento foi facilitado. Portanto, há indícios de que, caso a finalidade seja a obtenção de filé sem pele dessa espécie, não há necessidade de descamação para a execução do processo. O rendimento de filé com pele deste estudo foi similar ao obtido por Souza e Inhamuns (2011) para a mesma espécie quando coletada no mercado da capital amazonense no período da cheia dos rios amazônicos.

Pela tendência obtida na análise sensorial (Tabela 3), constata-se a necessidade de modificações na formulação utilizada.

Tabela 3. Síntese da análise sensorial do empanado de curimatã (*Prochilodus taeniurus*) com diferentes farinhas de cobertura. Fonte: os autores.

Farinha de cobertura	Atributos sensoriais*				Aceitação global*	Tendência sensorial**
	Cor	Cheiro	Gosto	Textura		
Trigo (controle)	2,8±1,2	3,6±1,1	3,2±1,2	3,5±1,1	3,3±0,9	NGND
Milho (fubá)	3,3±1,0	3,4±1,1	3,3±1,3	3,4±1,2	3,4±0,8	NGND
Rosca	3,0±1,0	3,4±1,1	3,1±1,2	3,5±1,1	3,2±0,8	NGND

*valores expressos como média das análises (\pm desvio padrão), **NGND = não gostei, nem desgostei

Os dados divulgados por Evangelista-Barreto et al. (2019) para empanados de pescada permitem inferir que esse produto teve uma nota tendendo a 4 como média dos atributos sensoriais. Ao analisar a aceitação desse produto em uma escala de nove pontos, os mesmos autores obtiveram notas correspondentes a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” para suas formulações.

Para a cor, importante destaque é dado à empanagem com trigo, que demonstrou ser preferida, ao contrário do cheiro, com mais preferência. Para o gosto, devido a massa de moldagem apresentar a mesma formulação, era esperada a falta de diferença, mas o índice absoluto alcançado demonstra que a mistura da farinha de empanagem com essa massa de moldagem tem importância nas impressões pelos consumidores. Na textura, onde se esperava importante influência da cobertura, constatou-se ligeira preferência pelas farinhas de trigo e de rosca. Em valores absolutos, as farinhas de trigo e milho foram as preferidas e isso sugere que a mistura dessas farinhas pode potencializar o consumo desse produto.

Estatisticamente, as diferenças observadas nos efeitos de cada farinha utilizada nessa pesquisa sobre os atributos sensoriais dos empanados não foram significativas (Tabela 4). A pouca aceitação pelos julgadores certamente foi consequência do baixo quantitativo de sal no produto, pois boa parte das observações efetuadas por escrito pelos provadores (“pouco sal”, “falta sal” e similares) apontam a necessidade de incremento desse ingrediente. Evangelista-Barreto et al. (2019) também apontaram o sal comum (em detrimento do sal dietético) como o fator que mais influenciou na escolha de sabor pelos avaliadores.

Tabela 4. Síntese da estatística inferencial utilizando o teste Kruskal-Wallis sobre os atributos sensoriais do empanado de curimatã (*Prochilodus taeniurus*) com diferentes farinhas de cobertura (trigo *vs* milho *vs* rosca). Fonte: os autores.

Atributo sensorial	Graus de liberdade	Valor H	p-valor *
Cor	2	4,63	0,099
Cheiro	2	0,52	0,773
Gosto	2	0,29	0,865
Textura	2	0,04	0,979

* Índices maiores que 0,05 indicam diferenças estatisticamente insignificantes.

Pela análise global (Tabela 3), a empanagem com milho (fubá) foi aquela que imprimiu maior atratividade entre os julgadores. Mesmo assim, verifica-se a necessidade de modificações em toda a formulação-base, tendo em vista que somente o sistema de cobertura não seria decisivo para a maioria dos conceitos obtidos (em torno de 3, tendência à indiferença, conceito “não gostei, nem desgostei”).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (2016). *ABNT NBR ISO 11136:2016. Análise sensorial – metodologia – Guia geral para condução de testes hedônicos com consumidores em ambientes controlados.* Associação Brasileira de Normas Técnicas Rio de Janeiro. 49p.
- Alvim ID, Sgarbieri VC, Chang YK (2002). Desenvolvimento de farinhas mistas extrusadas à base de farinha de milho, derivados de leveduras e caseína. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 22(2): 170-176.

- Amazonas (2001). Portaria N° 01/2001, Representação/IBAMA/AM, de 13 de março de 2001. Proíbe no Estado do Amazonas a captura, o transporte e a comercialização das espécies de peixes comerciais cujo tamanho mínimo não seja aquele aqui estabelecido. *Diário Oficial do Estado do Amazonas*, Manaus, AM, ano 107, n. 29.609, p. 10.
- Balami S, Sharma A, Karn R (2019). Significance of nutritional value of fish for human health. *Malaysian Journal of Halal Research Journal*, 2(2): 32-34.
- Bayley PB, Castello L, Batista VS, Fabré NN (2018). Response of *Prochilodus nigricans* to flood pulse variation in the central Amazon. *Royal Society Open Science*, 5: 172232.
- Bocanegra FA, Olivares LV, Morey GM, Chu LR, Chu-Koo F, Martín ST, Pizarro MA (2016). Evaluación de dos inductores hormonales em la ovulación y desove de tres espécies ícticas amazónicas. *Ciencia amazónica*, 6(1): 103-108.
- Brabo MF, Reis MHD, Veras GC, Silva MJM, Souza ASL, Souza RAL (2015). Viabilidade econômica da produção de alevinos de espécies reofílicas em uma piscicultura na Amazônia Oriental. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41(3): 677-685.
- Brasil (2017a). Decreto n° 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n° 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei n° 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF*, ano 165(62): 3-62.
- Brasil (2017b). Resolução RDC N° 150, de 13 de abril de 2017. Dispõe sobre o enriquecimento das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 73: 37.
- Brasil (2005). Instrução Normativa n° 8, de 2 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. *Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF*, 105: 91.
- Cortez Netto JP, Boscolo WR, Feiden A, Maluf MLF, Freitas JMA, Simões MR (2010). Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (*Rbandia quelem*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*). *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 69(2): 181-187.
- Delfino LA, Silva LS, Biassi DC, Scopel FHP, Bairy EM (2017). Elaboração de hambúrguer empanado de tilápia aplicando diferentes sistemas de cobertura comerciais. *Brazilian Journal of Food Research*, 8(2): 32-45.
- Evangelista-Barreto NS, Cerqueira JC, Santana TS, Silveira BS, Rodrigues AN, Azevedo Neto AD, Bispo ASR, Ferreira MA (2019). Aceitação sensorial de reestruturados empanados de pescada sem glúten, sabor defumado e com redução de sódio. In: Silva FF (Org.). *Aquicultura e pesca: adversidades e resultados 2*. Ponta Grossa: Atena Editora, 292-302.

- Fernandes JFF, França CL, Santana TC, Lobato RS, Teixeira EG (2020). Contribuição técnica sobre a identificação de anomalias espermáticas no sêmen in natura de curimatã, *Prochilodus lacustris* Steindachner, 1907. *Brazilian Journal of Development*, 6(3): 10418-10431.
- Gonçalves AA, Leonhardt C (2011). Empanados. In: Gonçalves AA (Ed.). *Tecnologia do pescado: ciência, inovação e legislação*. São Paulo: Editora Atheneu: 246-261.
- Lopes MLB, Costa PA, Santos JSB, Cunha SJT, Santos MAS, Santana, AC (2010). *Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aquicultura na Amazônia*. Belém: Banco da Amazônia (Estudo Setoriais, 7). 51p.
- Matos OF, Lopes GCS, Freitas CEC (2018). A pesca comercial no Baixo Rio Solimões: uma análise dos desembarques de Manacapuru/AM. *Biota Amazônia*, 8(4): 1-8.
- Melo BF, Sidlauskas BL, Hoekzema K, Frable BW, Vari RP, Oliveira C (2016). Molecular phylogenetics of the neotropical fish family Prochilodontidae (Teleostei: Characiformes). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 102: 189-201.
- Mínim VPR (2010). *Análise sensorial: estudos com consumidores*. 2 ed. rev. e ampl. Editora UFV: Viçosa. 308 p.
- Nunes LT, Oliveira-Araújo MS, Lopes JT, Almeida-Monteiro OS, Nascimento RV, Pereira VA, Ferreira YM, Montenegro AR, Pinheiro JU, Salmito-Vanderley CSB (2019). Capacidade fecundante do sêmen congelado de *Prochilodus brevis*. *Acta Scientiae Veterinariae*, 47:1665.
- Santos GM, Ferreira EJG, Zuanon JAS (2006). *Peixes Comerciais de Manaus*. Ministério do Meio Ambiente, Manaus, 146p.
- São Paulo (1946). Decreto-Lei n.º 15.642, de 9 de fevereiro de 1946. Aprova o Regulamento do Policiamento da Alimentação Pública. Publicado na *Diretoria Geral da Secretaria da Interventoria*, aos 9 de fevereiro de 1946.
- Silva A (2006). *Estudo do processo de produção de empanados de peixe*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 81p.
- Souza AFL, Inhamuns AJ (2011). análise de rendimento cárneo das principais espécies de peixes comercializadas no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 41(2): 289-296.
- Viana AP, Inhamuns AJ, Oliveira PR, Souza LCL (2016). Efeito da embalagem com atmosfera modificada na conservação do *Brycon amazonicus*. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(1): 17-28.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Anacardium occidentale, 20, 24, 34
antioxidants, 78, 85, 91, 94
armazenamento, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,
18, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 29, 33, 40, 41, 42,
43, 44, 59, 62, 63, 64, 103, 104, 105, 106,
109, 112
Astrocaryum murumuru, 37, 44

B

bioactive compounds, 74, 78, 80, 81, 85, 86,
88, 90, 91, 96
biorrefinaria, 73

C

cabra, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
22
capsaicin, 80, 81, 83, 85, 86, 92, 94, 95, 97, 99,
100, 102
carotenoides, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 20,
21, 23, 24, 29, 34, 35, 70
condições de processamento, 24
contaminação, 59, 63, 64, 105, 106, 109, 111,
112
cor, 8, 10, 11, 16, 17, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28,
29, 32, 33, 34, 38, 39, 53, 55, 103
Cor, 13, 17
curimatã, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57

D

DCCR, 25, 26

E

empanado, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56
estabilidade, 6, 7, 15, 20, 21, 23, 24, 29
Eugenia stipitata, 37
extrato de caju, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 17, 18, 20,
23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33

F

farinha, 49, 50, 53, 55, 56, 70
fibras residuais, 7, 8, 23, 24
fitoquímicos, 69, 102, 103, 104, 108, 110, 111,
112
free radicals, 85, 86

G

grãos, 50, 59, 68, 102, 103, 104, 105, 106, 107,
109, 111, 112

I

incorporação, 7, 8, 14, 15, 17, 25, 69, 71, 72, 73
Instrumental analyzes, 90

M

metabólitos, 103, 110
micotoxinas, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108,
109, 110, 111, 112

N

novos produtos, 68, 69, 72, 73

P

parâmetros de qualidade, 37, 39, 40, 41, 43
pH, 10, 12, 13, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32,
33, 34, 35, 40, 41, 42, 51, 71, 75, 77, 79, 88,
105
phenolic, 73, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 99,
101, 113, 114, 115, 116, 117, 118
Piper nigrum L., 58
pipericultores, 58
processamento, 6, 8, 12, 23, 24, 26, 27, 28, 29,
32, 34, 37, 46, 50, 58, 60, 62, 63, 67, 68, 69,
71, 73, 105

Q

qualidade microbiológica, 11, 16, 17, 59
queijo coalho, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 19,
20, 21

R

reaproveitamento, 69
Rhollinea Orthopetala, 37

S

Secagem, 45
sensorial, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 47, 53,
54, 55, 56, 57, 68, 75

T

temperatura, 8, 9, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32,
33, 34, 39, 41, 46, 60, 70, 71, 105
triturado, 50, 51, 52, 53, 54

V

valor agregado, 68, 72
vida útil, 42, 43, 64



 Wesclen Vilar Nogueira

Graduado em Engenharia de Pesca pela UNIR. Mestre e doutorando em Engenharia e Ciência de Alimentos pela FURG.

ISBN 978-658831927-7



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br