

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE
PATÊ DE PEIXE ELABORADO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS

BRUNA VIEIRA DA SILVA
Bacharel em Biologia

CRUZ DAS ALMAS
BAHIA - BRASIL
2022

BRUNA VIEIRA DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE
PATÊ DE PEIXE ELABORADO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, como parte das
exigências do Curso de Graduação de
Bacharelado em Biologia, para
obtenção do título de Bacharel em
Biologia.

CRUZ DAS ALMAS

BAHIA - BRASIL

2022

BRUNA VIEIRA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL
DE PATÊ DE PEIXE ELABORADO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Bacharelado em Biologia como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Biologia, outorgado pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Aprovada em 09 / 12 / 2022

Documento assinado digitalmente
 NORMA SUELY EVANGELISTA BARRETO
Data: 12/12/2022 11:18:32-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof^a Norma Suely Evangelista-Barreto, D.Sc.
Orientador (Presidente)
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

Documento assinado digitalmente
 CARLOS ALBERTO MARTINS CORDEIRO
Data: 12/12/2022 13:15:56-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

participação por webconferência
Prof Carlos Alberto Martins Cordeiro, D.Sc.
1º Membro
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Documento assinado digitalmente
 LUCAS GUIMARAES CARDOSO
Data: 12/12/2022 17:37:12-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

participação por webconferência
Prof Lucas Guimarães Cardoso, D.Sc.
2º Membro
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

O presidente da Banca Examinadora atesta, na condição de servidor público e gozando de fé pública, que a sessão de defesa do TCC foi realizada com a participação dos membros por webconferência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter iluminado meus caminhos, me ensinado a superar meus limites e permitido esta conquista.

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela oportunidade de realizar o curso.

A minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Norma Suely Evangelista-Barreto por todos os ensinamentos e experiências compartilhadas e, principalmente, pelo apoio, atenção, confiança e incentivo.

A todos do grupo do Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental – LABMAA e do Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura – NEPA, pela paciência, ajuda, carinho e atenção.

Aos meus pais, Solange e Edmilson, por todo amor, carinho, atenção, dedicação e força para me ajudar a enfrentar todos os obstáculos, pois sem vocês nada seria possível.

A minha irmã, Simone, pelo apoio, carinho e paciência.

A Mariza e Aline por toda paciência, ensinamentos e conselhos.

A meus amigos, em especial Bárbara e Mile, pelos momentos de apoio, alegria, risadas e descontração e também a Bianca que mesmo longe sempre esteve presente.

A todos os professores do curso de Bacharelado em Biologia pelos preciosos ensinamentos e contribuições durante esses cinco anos.

A todos que não citei, mas que direta ou indiretamente fizeram parte desse processo e contribuíram para que eu chegasse até aqui.

A todos, minha eterna gratidão!

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2	Página
Tabela 1. Ingredientes utilizados nas formulações do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana	55
Tabela 2. Qualidade microbiológica do patê de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana	61
Tabela 3. Parâmetros físico-químicos do patê de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana	62
Tabela 4. Perfil de ácidos graxos do patê de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana	65
Capítulo 3	
Tabela 1. Ingredientes utilizados nas formulações do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana	79
Tabela 2. Média dos atributos sensoriais do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana	80

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1	Página
Figura 1. Estrutura molecular do amido. (a) amilose, (b) ponto de ramificação ($\alpha 1 \rightarrow 6$) na amilopectina e (c) agrupamento de amilose e amilopectina como o que supostamente ocorre nos grânulos de amido.	22
Figura 2. Fonte e estrutura molecular da a) quitina e b) quitosana	24
Figura 3. Ingredientes funcionais utilizados na elaboração de diversos tipos de patês.	30
Capítulo 2	
Figura 1. Formulações de patê de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q); F3= (3% BBV e 4% Q)	55
Capítulo 3	
Figura 1. Percentual de preferência das amostras de patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q); F3= (3% BBV e 4% Q)	82
Figura 2. Percentual de intenção de compra (IC) de patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q); F3= (3% BBV e 4% Q)	83
Figura 3. Percentual de aceitação do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q); F3= (3% BBV e 4% Q)	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aw	Atividade de água
BBV	Biomassa de banana verde
CMS	Carne mecanicamente separada
EC	<i>Escherichia coli</i>
g	grama
IA	Índice de aceitabilidade
mg	Miligramas
mL	Mililitro
NaCl	Cloreto de sódio
NaOH	Hidróxido de sódio
NMP	Número mais provável
ppm	Partes por milhão
spp.	Espécies
μL	Microlitro
FDN	Fibra em detergente neutro

RESUMO

SILVA, BRUNA VIEIRA, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, dezembro de 2022. Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de patê de peixe elaborado com ingredientes funcionais. Orientador: Norma Suely Evangelista-Barreto.

O Brasil apresenta elevado crescimento na produção de peixes de cultivo ocupando a quarta colocação no *ranking* mundial de maiores produtores de tilápia. Nesse contexto, tecnologias alternativas têm sido criadas para gerenciar e evitar o elevado descarte de resíduos provenientes da filetagem no meio ambiente. A elaboração de produtos à base de pescado como o patê cremoso de carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia enriquecido com ingredientes bioativos é uma alternativa para oferecer alimentos benéficos à saúde, além de suas funções nutritivas básicas. O presente estudo teve como objetivo elaborar patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde (BBV) e quitosana (Q) e verificar a segurança microbiológica, composição centesimal e aceitação sensorial do produto. Foram elaboradas três formulações do patê de CMS de tilápia com variações nas concentrações de BBV (F1 0%, F2 2% e F3 3%) e Q (F1 0%, F2 2% e F3 4%). Para a caracterização da qualidade microbiológica foram realizadas análises de contagem de *Escherichia coli*, estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* spp. e *Clostridium* sulfito-redutores. Para a composição centesimal analisou-se o teor de cinzas, umidade, lipídeos totais, proteína bruta, fibra total, FDN, carboidrato total, valor calórico, atividade de água e ácidos graxos. A análise sensorial foi realizada com 32 provadores, baseada no método de estímulo simples com escala hedônica de nove e sete pontos. O patê de tilápia se mostrou seguro quanto aos padrões microbiológicos. A formulação controle (F1) diferiu ($p < 0,05$) das formulações tratadas para os parâmetros umidade (70,49%), cinzas (02,19%) e proteínas (28,20%), com a formulação F3 apresentando os maiores valores para cinzas (08,78%) e proteínas (62,48%). As formulações tratadas (F2 e F3) diferiram na maioria dos parâmetros, com exceção da umidade, fibra bruta e FDN. A formulação controle (F1) apresentou o maior teor de lipídeos (3,33%) com 19 ácidos graxos, enquanto a formulação F2 apresentou o maior percentual de ácidos graxos saturados (39,72%) e a F3 de poli-insaturados (37,02%), todas as formulações apresentaram percentual superior a 13% de ácidos graxos do tipo ômega-6. A média dos atributos sensoriais (sabor, aroma, cor, textura e aspecto) das formulações variou entre 6,72 a 7,78 (6 – gostei ligeiramente e 7 – gostei moderadamente),

com índice de aceitação acima de 70% para as três formulações. Para os testes de preferência (75%) e aceitação (84%), os provadores demonstraram optar pela formulação F2 quando comparada a formulação F3. As formulações do patê de tilápia se encontraram dentro dos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente, sendo fonte, principalmente, de proteína, minerais, fibras funcionais e ácidos graxos do tipo ômega-6. Apesar da formulação F3 ser a menos aceita entre os provadores, esta apresentou os melhores valores nutricionais. Dessa forma, a elaboração do patê de CMS de tilápia possui potencial comercialização em grande escala, uma vez que se mostrou um alimento seguro, aceito sensorialmente, com boa fonte nutricional e apelo funcional.

Palavras-chave: Pescado; quitosana; biomassa de banana verde.

ABSTRACT

SILVA, BRUNA VIEIRA, Bachelor of Biology, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, December 2022. Microbiological, physicochemical and sensory characterization of fish pâté prepared with functional ingredients. Advisor: Norma Suely Evangelista-Barreto.

Brazil has a high growth in the production of farmed fish, occupying the fourth place in the world ranking of largest producers of tilapia. In this context, alternative technologies have been created to manage and avoid the high disposal of waste from filleting in the environment. The elaboration of fish-based products such as the creamy tilapia mechanically separated meat (CMS) pate enriched with bioactive ingredients is an alternative to offer foods that are beneficial to health, in addition to their basic nutritional functions. The present study aimed to elaborate a creamy tilapia CMS pate enriched with green banana biomass (BBV) and chitosan (Q) and to verify the microbiological safety, centesimal composition and sensory acceptance of the product. Three formulations of tilapia CMS pâté were prepared with variations in the concentrations of BBV (F1 0%, F2 2% and F3 3%) and Q (F1 0%, F2 2% and F3 4%). For the characterization of the microbiological quality, count analyzes of *Escherichia coli*, coagulase positive staphylococci, *Salmonella* spp. and *Clostridium* sulphite-reducers. For the centesimal composition, the ash content, moisture, total lipids, crude protein, total fiber, NDF, total carbohydrate, caloric value, water activity and fatty acids were analyzed. Sensory analysis was performed with 32 tasters, based on the simple stimulus method with a nine- and seven-point hedonic scale. The tilapia pate proved to be safe in terms of microbiological standards. The control formulation (F1) differed ($p < 0.05$) from the treated formulations for the moisture (70.49%), ash (02.19%) and protein (28.20%) parameters, with the F3 formulation presenting the higher values for ash (08.78%) and protein (62.48%). The treated formulations (F2 and F3) differed in most parameters, with the exception of moisture, crude fiber and NDF. The control formulation (F1) had the highest lipid content (3.33%) with 19 fatty acids, while the F2 formulation had the highest percentage of saturated fatty acids (39.72%) and the F3 of polyunsaturated (37.02%), all formulations had a percentage greater than 13% of omega-6 fatty acids. The average of the sensory attributes (flavor, aroma, color, texture and appearance) of the formulations ranged from 6.72 to 7.78 (6 – I liked it slightly and 7 – I liked it moderately), with an acceptance rate above 70% for the three formulations. For the tests of preference (75%) and acceptance (84%), the tasters showed to opt for the F2 formulation when compared to the F3 formulation. The tilapia pate formulations were within the microbiological and physical-

chemical standards established by current legislation, being a source, mainly, of protein, minerals, functional fibers and omega-6 fatty acids. Despite the F3 formulation being the least accepted among tasters, it presented the best nutritional values. Thus, the preparation of tilapia CMS pâté has potential for commercialization on a large scale, since it proved to be a safe food, sensorially acceptable, with a good nutritional source and functional appeal.

Keys-words: Food security; fish; chitosan; green banana biomass.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	14
2. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo geral	17
2.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO 1	18
1. REFERENCIAL TEÓRICO	19
1.1. Alimentos funcionais	19
1.2. Biomassa de banana verde	21
1.3. Quitosana	23
1.4. Proteína de peixe	26
1.5. Consumo de patês	28
2. REFERÊNCIAS	33
CAPÍTULO 2	50
1. INTRODUÇÃO	52
2. MATERIAL E MÉTODOS	53
2.1. Obtenção da CMS	53
2.2. Obtenção da biomassa de banana verde	54
2.3. Obtenção do gel de linhaça	54
2.4. Obtenção da quitosana	54
2.5. Elaboração do patê de tilápia	54
2.6. Caracterização microbiológica dos patês	56
2.6.1. Contagem de <i>Escherichia coli</i>	56
2.6.2. Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i>	56
2.6.3. Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.	56
2.6.4. Presença de <i>Clostridium</i> sulfito-redutores	57
2.7. Composição bioquímica dos patês	57
2.7.1. Umidade	57
2.7.2. Cinzas	58
2.7.3. Teor de lipídeo total	58
2.7.4. Proteína total	58
2.7.5. Fibras totais	59
2.7.6. Carboidratos total	59
2.7.7. Valor calórico	59
2.7.8. Atividade de água (Aw)	59
2.7.9. Perfil de ácidos graxos	59

2.8. Análise estatística	60
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
3.1. Caracterização microbiológica	60
3.2. Composição bioquímica dos patês.....	61
4. CONCLUSÃO	66
5. AGRADECIMENTOS	66
6. REFERÊNCIAS	66
CAPÍTULO 3	74
INTRODUÇÃO.....	77
MÉTODOS.....	78
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	80
CONCLUSÃO.....	84
AGRADECIMENTOS.....	84
REFERÊNCIAS.....	84
1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil apresenta elevado crescimento na produção de peixes de cultivo podendo ultrapassar o consumo das demais proteínas animais e se tornar o maior produtor mundial de peixe de cultivo em 20 anos. Dentre as espécies de peixes com maior crescimento no país, a tilápia merece destaque, uma vez que sua produção superou a marca de 6,2 milhões de toneladas em 2020 (PEIXE BR, 2021).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) é recomendado um consumo de 12 Kg de pescado por habitante/ano. No Brasil, o consumo de pescado ainda se encontra abaixo do recomendado, com cerca de 9 Kg habitante/ano (LUSTOSA-NETO et al., 2018; TAVARES et al., 2020). O pescado é conhecido devido seu alto valor nutricional, sendo composto pela elevada quantidade de água, proteínas, lipídeos (em especial os ácidos graxos da série ômega-3 e 6) e minerais como o fósforo, cálcio e ferro (SILVA et al., 2017). Dentre os benefícios do consumo de pescado pode-se destacar a prevenção ou redução de doenças, como acidente vascular cerebral, diabetes, doenças cardiovasculares e redução dos níveis de colesterol. Além disso, os compostos bioativos do pescado apresentam propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antitrombótica, anticancerígena e neuroprotetores (LI et al., 2020; PESSOA et al., 2020; CHEN et al., 2022).

Nos últimos anos, a elaboração de novos produtos bem como sua aceitação tem sido um dos principais objetivos de estudos, principalmente na reformulação de produtos a partir da carne mecanicamente separada (CMS) (SILVA et al., 2017; GÓES-FAVON et al., 2021; SOUZA et al., 2022). Nesse sentido, a criação de tecnologias alternativas para gerenciar e evitar o elevado descarte de resíduos no ambiente gerados pelo beneficiamento do pescado, como a carcaça, cabeça, vísceras, peles e escamas, trazem como benefícios geração de empregos, além de auxiliar no combate à fome e desenvolvimento sustentável (GODOY et al., 2010).

O patê é um produto que apresenta uma importante tradição gastronômica e pode ser elaborado a partir de diversos ingredientes. Assim, o uso do pescado para a elaboração de patês agrega valor e mantém a qualidade nutricional do produto, uma vez que, os patês de peixes são excelentes fontes de minerais, proteínas e ácidos graxos poli-insaturados (CALDAS; SANTOS; ATAYDE, 2018; DENTZ et al., 2022). Dentre as espécies de peixes mais utilizadas para a elaboração de patês estão o atum, salmão e a anchova, no entanto, essas espécies apresentam alto valor comercial, sendo necessário realizar estudos com espécies de menor valor comercial, como por exemplo, a tilápia (VIEIRA et al., 2020).

35 Apesar do patê de peixe ser um produto que vem apresentando um desenvolvimento
36 tecnológico crescente nos últimos anos, ainda existem poucos estudos sobre sua
37 caracterização (MANCERA-RODRIGUEZ et al., 2022).

38 Nesse sentido, para diversificar e suprir a necessidade por alimentos com funções
39 nutricionais, ou seja, que também possam auxiliar na melhoria dos efeitos fisiológicos e
40 metabólicos do organismo, a adição de ingredientes bioativos em novos produtos ou
41 reformulações tem sido elaborados visando atender ao público de consumidores
42 preocupados com a saúde (DIAS et al. 2020).

43 Dentre os ingredientes funcionais que podem ser incorporados aos alimentos estão a
44 biomassa de banana verde (BBV) e a quitosana (Q). A BBV é considerada um alimento
45 funcional do tipo prebiótico, pois apresenta alto teor de amido resistente, auxiliando na
46 melhoria da função intestinal, no retardamento do esvaziamento gástrico e diminuição dos
47 níveis de colesterol (GUTERRES; ARAÚJO; SANTOS, 2019). Já a quitosana tem sido
48 utilizada na indústria alimentícia na tentativa de minimizar ou retardar a deterioração dos
49 alimentos causada por micro-organismos, apresenta propriedade antioxidante e pode atuar
50 nos alimentos como fibra funcional (BRAZEIRO et al., 2018; CASARIEGO et al., 2008).

51 A adição de ingredientes funcionais em novas formulações de alimentos além de
52 promover benefícios a saúde, também precisam apresentar boa aceitação pelos
53 consumidores. No caso da BBV e Q, diversos trabalhos têm relatado boa aceitação de
54 produtos enriquecidos, como é o caso das formulações de hambúrguer de tambaqui
55 (*Colossoma macropomum*) relatado por Anjos et al. (2021), biscoitos (SILVA et al., 2017)
56 e brigadeiro (GUTERRES, ARAÚJO E SANTOS, 2019) enriquecidos com BBV, e salsichas
57 (GARCIA et al., 2010) e barras de cereais enriquecidas com quitosana (LIMA et al., 2012).

58 Com base no relatado, percebe-se que para suprir a necessidade de um maior consumo
59 de pescado, bem como reduzir o descarte de resíduos gerados com o processamento, a
60 elaboração de produtos à base de pescado como, por exemplo, patês de peixe enriquecidos
61 com ingredientes bioativos tende a ser uma alternativa para o aumento do consumo de
62 peixes, visto que o peixe fresco apresenta um tempo de vida útil curto devido sua alta
63 perecibilidade (ROSA et al., 2020; ALMEIDA; MORALES, 2021). Por outro lado, o
64 crescente interesse dos consumidores por alimentos mais saudáveis tem levado a indústria
65 alimentícia a buscar por novos produtos ou reformulações em suas receitas que agreguem
66 benefícios a saúde, uma vez que grande parte da população apresenta déficit nutricional ou
67 apresentam doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), ou busquem atender grupos de
68 pessoas preocupadas com a saúde e que buscam hábitos alimentares mais saudáveis. Nesse

69 sentido, a elaboração de produtos à base de peixe enriquecidos com ingredientes funcionais
70 como a BBV e a quitosana é uma ótima alternativa para atender a demanda desses
71 consumidores.

72 **2. OBJETIVOS**

73

74 **2.1. Objetivo geral**

75 Elaborar patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde
76 e quitosana, e verificar as características microbiológicas, bioquímicas e sensoriais do
77 produto.

78

79 **2.2. Objetivos específicos**

- 80 • Certificar a segurança microbiológica do patê cremoso de tilápia.
- 81 • Verificar os parâmetros nutricionais do patê de tilápia enriquecido com biomassa de
82 banana verde e quitosana.
- 83 • Determinar o teor de fibra alimentar devido a adição da quitosana sem afetar os
84 atributos sensoriais das formulações.
- 85 • Analisar o perfil de ácidos graxos do patê de tilápia.
- 86 • Determinar a aceitação sensorial das diferentes formulações de patês de tilápia.

87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

102
103
104

105 1. REFERENCIAL TEÓRICO

106

107 1.1. Alimentos funcionais

108 Os alimentos funcionais foram originados no Japão em 1984, de modo que o governo
109 japonês caracterizou esta categoria de alimentos por possuir um ingrediente que apresente
110 benefícios a saúde, além de fornecer os nutrientes básicos. Dessa forma, a denominação
111 alimentos funcionais, somente pode ser empregada se houver comprovação científica de sua
112 eficácia nutricional para os consumidores (ALBUQUERQUE et al., 2021; ALONGI;
113 ANESE, 2021). Após a implantação da *Foods for Specified Health Use* (FOSHU) foram
114 empregadas diversas denominações para os alimentos funcionais, como compostos
115 bioativos, nutracêuticos, alimentos medicinais, suplementos dietéticos e ingredientes
116 funcionais (SANCHO; PASTORE, 2016). Por outro lado, o crescente consumo de alimentos
117 funcionais têm causado diversas discussões na comunidade científica sobre sua real eficácia,
118 uma vez que estes alimentos atuam na prevenção de doenças (ANJOS, 2004).

119 Dentre os benefícios citados com a ingestão de alimentos funcionais podemos citar
120 ações nos processos metabólicos e fisiológicos do organismo, que contribuem para o seu
121 melhor funcionamento (FIGUEIREDO; CARVALHO, 2015). Portanto, dentre os
122 mecanismos de ação se destacam a diminuição da absorção da glicose, redução da pressão
123 sanguínea, modulação de enzimas, atividade antioxidante, controle das concentrações de
124 hormônios, alterações no metabolismo do colesterol, efeitos antibacterianos, antivirais e
125 anticancerígenos, além do efeito antidepressivo (VIDAL et al., 2012).

126 Em relação aos componentes que promovem funcionalidades para os alimentos podem
127 ser citados os ácidos graxos da série ômega-3, carotenoides, fibras, flavonoides, probióticos,
128 dentre outros (VIDAL et al., 2012; BAUMGARTNER et al., 2020). Esses compostos podem
129 ser encontrados, principalmente, em alimentos como aveia, linhaça, azeite de oliva,
130 chocolate, tomate, vinho tinto (KLEIN; FASSINA, 2015), hambúrguer (FARIAS et al.,
131 2016), iogurte probiótico (ARRUDA et al., 2015), própolis (IRIGOITI et al., 2021), farinha
132 de banana verde (SILVA et al., 2015), biomassa de banana verde (NASCIMENTO et al.,
133 2020) e quitosana (GIROTTO, et al., 2017).

134 Alimentos contendo aveia, por exemplo, possuem B-glucana em sua composição que
135 é responsável por auxiliar na redução dos níveis de glicose após ocorrência de picos
136 glicêmicos, tendo um papel importante contra o Diabetes Mellitus (MALANCHEN et al.,
137 2019). Já a linhaça está associada a redução de doenças cardiovasculares, hipertensão,

138 trombose e aterosclerose, por possuir em sua composição ácidos graxos poli-insaturados
139 essenciais, como o ômega-3 (MOURA et al., 2019).

140 Teixeira et al. (2020) ao analisarem a laranjinha-de-pacu (*Pouteria glomerata*)
141 verificaram que o fruto pode ser considerado uma excelente fonte de compostos bioativos
142 que promovem benefícios para a saúde, uma vez que auxiliam no processo inflamatório,
143 diabetes, além de promover a lactação durante o período de amamentação. Por outro lado,
144 Alves et al. (2017) ao analisarem presuntos enriquecidos com casca de jabuticaba,
145 verificaram que a farinha da casca da jabuticaba apresenta altos teores de compostos
146 fenólicos, fibras e minerais, que podem auxiliar na diminuição dos riscos em desenvolver
147 resistência à insulina, além de apresentar alta atividade antioxidante e antimicrobiana.

148 Oliveira et al. (2020) também relataram as propriedades funcionais do amaranto, um
149 pseudocereal que pode auxiliar na redução do colesterol (LDL), amenizar os sintomas de
150 ansiedade, TPM e depressão. Além disso, sua ação antioxidante promove o
151 antienvhecimento. Valério, Costa e Cardines (2022) por sua vez, relataram o papel
152 funcional da batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*), de modo que frutooligossacarídeos e
153 inulina presentes na batata atuam inibindo os estágios iniciais do câncer de cólon, melhora
154 as funções intestinais, reduz os níveis de colesterol e estimula a absorção de cálcio.

155 Dentre os alimentos funcionais a base de pescado podemos citar um pão de CMS de
156 tilápia enriquecido com concentrado protéico de peixe e farinha de taioba (MURICY;
157 EVANGELISTA-BARRETO, 2022), linguiça frescal de barbado (*Pirinampus pirinampu*)
158 enriquecido com farinha de aveia (BARBOSA et al., 2015), mortadela de CMS de tilápia
159 enriquecido com fibra de trigo (OLIVEIRA et al., 2014), hambúrguer de tambaqui (*C.*
160 *macropomum*) enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana (ANJOS et al., 2021),
161 patê de CMS de aparas de tilápia (*O. niloticus*) contendo extrato da casca de guariroba
162 (PIRES, 2020), pasta de tainhas (*Mugil cephalus*) enriquecida com pectina de baixo teor de
163 metoxila amidada (RAMÍREZ et al., 2007) e iogurte enriquecido com óleo de peixe
164 (GHORBANZADE et al., 2022).

165 Apesar de se falar muito em alimentos funcionais na academia, essa realidade ainda é
166 pouca conhecida pelos consumidores, como podemos observar no estudo de Ribeiro et al.
167 (2009) ao verificarem o conhecimento de consumidores sobre alimentos funcionais.
168 Segundo os autores das 100 pessoas entrevistadas, apenas 12% tinham conhecimento sobre
169 sua existência, sendo a maioria (58,3%) pertencente ao sexo feminino. Ainda segundo os
170 autores, o desconhecimento dos alimentos funcionais pelos entrevistados foi relacionado,
171 principalmente, com o baixo grau de escolaridade e renda mensal dos mesmos.

172 A partir dos estudos encontrados é possível observarmos que a indústria alimentícia
173 tem um grande ninho a sua frente quanto a elaboração de novos produtos que contenham
174 características funcionais devido aos benefícios que esses produtos fornecem para os
175 consumidores, além de ser uma ótima alternativa para suprir o déficit nutricional ocasionado
176 por uma dieta desequilibrada.

177

178 **1.2. Biomassa de banana verde**

179 A banana apresenta elevada fonte de minerais, sendo um componente importante para
180 a alimentação, uma vez que é a fruta mais consumida no mundo (SILVA et al., 2017;
181 NASCIMENTO et al., 2020). Quando ainda verde, a banana é rica em amido resistente -
182 AR. Este componente é capaz de resistir a digestão enzimática que ocorre no intestino
183 delgado, de modo que não fornece glicose livre para o organismo, além disso, o AR estimula
184 a produção de ácidos graxos no cólon intestinal (CASSETTARI et al., 2019; SIQUEIRA et
185 al., 2020).

186 O AR é uma fibra solúvel que atua ainda como fibra dietética, agindo no organismo
187 na melhora da função intestinal, no retardamento do esvaziamento gástrico e redução dos
188 níveis de colesterol no sangue (CRUZ; GUIMARÃES, 2020). Além disso, o AR é
189 responsável por promover o aumento do bolo fecal no intestino, impedindo a absorção de
190 sais biliares, açúcares, triglicerídeos e gorduras. Ela também é utilizada como substrato pelas
191 bifidobactérias, liberando ácidos graxos de cadeia curta com redução do pH e melhor
192 absorção de minerais (JAEKEL; SCHMIELE; CHANG, 2020). Dessa forma, apesar de não
193 haver recomendações oficiais para que o AR apresente benefícios a saúde recomenda-se um
194 consumo diário de 20 g (ASHWAR et al., 2016).

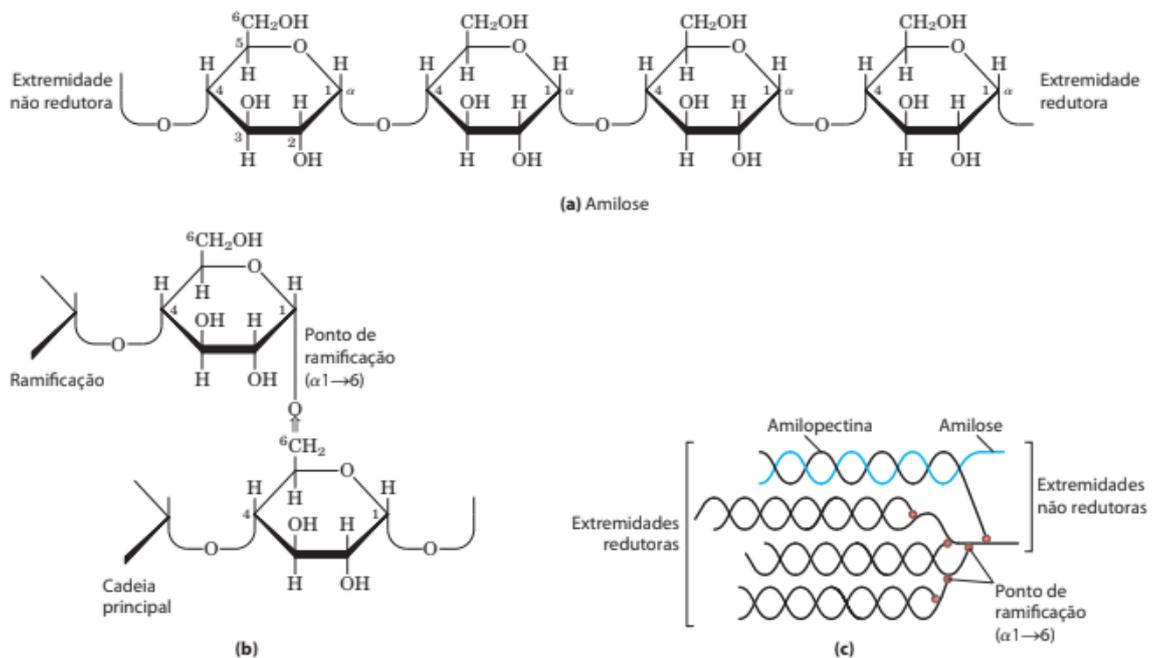
195 Dentre as ações fisiológicas da BBV estão a atividade prebiótica e a proteção da
196 mucosa gástrica devido aos teores de flavonoides, a BBV pode ainda atuar como fibra
197 alimentar auxiliando na melhoraria do trânsito intestinal e formação da microbiota e
198 promove benefícios como redução da resposta glicêmica (RANIERI; DELANI, 2014;
199 GUTERRES; ARAÚJO; SANTOS, 2019).

200 O AR presente na banana verde é do tipo AR2, esse composto é extremamente
201 resistente a ação da enzima α -amilase devido a sua estrutura parcialmente cristalina e forma
202 compacta (JAEKEL; SCHMIELE; CHANG, 2020). Quanto a velocidade de digestão, o AR
203 é capaz de resistir a ação da amilase pancreática e amiloglicosidade por um tempo superior
204 a 120 minutos até que ocorra sua completa degradação em glicose, uma vez que, o AR é
205 estruturalmente composto por um polímero de glicose com cadeias de amilose e

206 amilopectina unidas por ligações glicosídicas (FERRONATTO; ROSSI; CAPPELLARI,
207 2020), (Figura 1). O teor de amilose presente no AR afeta as propriedades funcionais do
208 amido, por isso existem diversos estudos com foco nos métodos genômicos voltados para a
209 produção de amido com alto teor de amilose e AR (BOJARCZUK et al., 2022).

210

211 **Figura 1.** Estrutura molecular do amido. (a) amilose, (b) ponto de ramificação ($\alpha 1 \rightarrow 6$) na
212 amilopectina e (c) agrupamento de amilose e amilopectina como o que supostamente ocorre
213 nos grânulos de amido.



214

215

Fonte: Lehninger et al. (2014).

216

217 A partir da banana verde é feita a biomassa de banana verde (BBV), uma alternativa
218 para substituir os espessantes utilizados nos alimentos, como o trigo, amido de milho, soja e
219 fécula de mandioca (OI et al., 2010). Existem três tipos de produção de BBV: a partir da
220 polpa da banana verde, da casca da banana verde e a forma integral (casca + polpa)
221 (CASTRO et al., 2019). A polpa da banana verde apresenta forte adstringência com ausência
222 de sabor, de modo que a adstringência é caracterizada pela elevada quantidade de compostos
223 fenólicos, como os taninos. Já a casca da banana apresenta mais nutrientes e vitaminas
224 quando comparada com a polpa da fruta (GONDIM et al., 2005; SIQUEIRA et al., 2021).

225

226 A adição da BBV nos alimentos contribui para o aumento de volume do produto e
227 fornece nutrientes como vitaminas, minerais e fibras. Seu processo de produção está
relacionado com a diversidade de produtos que podem ser elaborados com sua utilização,

228 contribuindo para a produção de alimentos mais saborosos e saudáveis, apresentando alto
229 valor nutricional. Em relação a sua produção, verifica-se que, no Brasil, a maior produção
230 de BBV ocorre de forma artesanal ou piloto, apresentando baixa escala de produção
231 (CARMO, 2015).

232 A elaboração ou reformulação de produtos alimentícios auxilia na oferta de alimentos
233 mais orgânicos, visto que podem ser utilizados como uma forma alternativa de melhorar os
234 hábitos alimentares de crianças e adultos, além de estimular o conhecimento de ingredientes,
235 melhorar a aceitabilidade sensorial e estimular a inserção de uma dieta equilibrada no dia-a-
236 dia (LUZ et al., 2020).

237 A BBV tem sido utilizada na produção de diversos produtos, como, por exemplo,
238 biscoitos, pães, maionese, massas e patês (SILVA et al., 2017), brigadeiro (GUTERRES;
239 ARAÚJO; SANTOS, 2019), nhoques (SANTOS et al., 2017), sorvete (ARAGÃO et al.,
240 2018) e queijo *Petit suisse* (REZENDE et al., 2021). Dentre os produtos elaborados com
241 pescado, tem-se o hambúrguer (ANJOS et al., 2021).

242 A boa aceitação de produtos enriquecidos com BBV foi observada nos trabalhos de
243 Rezende et al. (2021) ao analisarem queijo *Petit suisse* + BBV e verificarem boa aceitação,
244 com notas variando entre 7 e 8 que equivale aos termos “gostei moderadamente” e “gostei
245 muito”, kafta bovina + BBV com índice de aceitabilidade superior a 85% (MELO et al.,
246 2021) e glacês à base de BBV com aceitação de 80% (SILVA et al., 2021).

247 Assim, a utilização da BBV na formulação de alimentos contribui para seu alto valor
248 nutritivo, agregando características nutricionais aos produtos cárneos, devido a adição de
249 carboidratos do tipo amido resistente e fibras. Por outro lado, a banana é um fruto com grande
250 disponibilidade durante todo o ano no país e de fácil acesso.

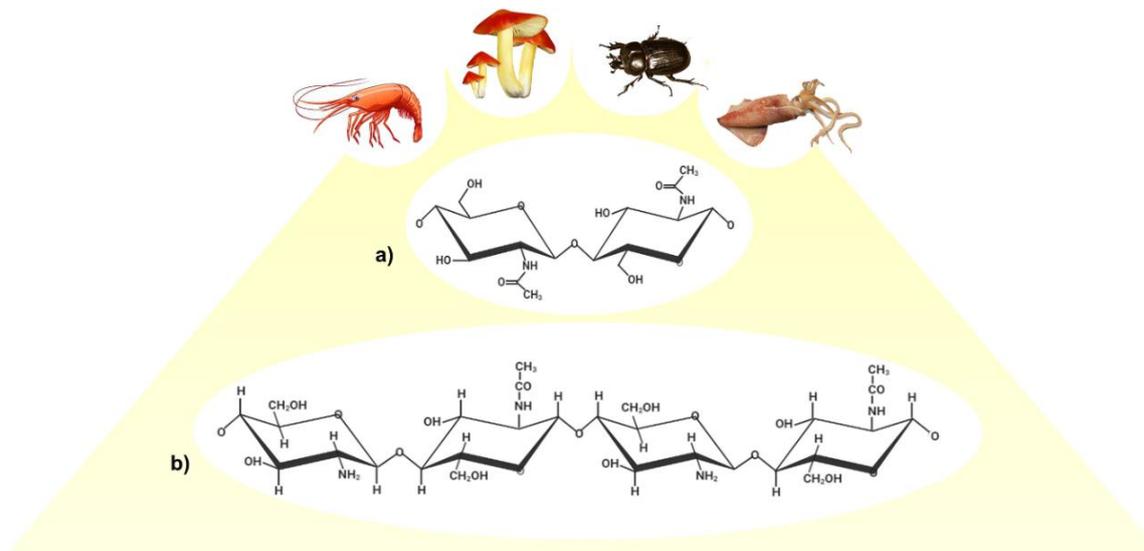
251

252 **1.3. Quitosana**

253 A quitosana é um produto natural renovável, de baixo custo e biodegradável. Este
254 polissacarídeo possui a fórmula molecular semelhante a celulose, diferindo apenas nos
255 grupos funcionais, sendo composto por várias unidades de 2-acetoamido-2-desoxi-
256 glicopiranosose unidas por ligações $\beta - (1 \rightarrow 4)$ (Figura 1) (AZEVEDO et al., 2007;
257 BARROSO et al., 2022).

258

259 **Figura 2.** Fonte e estrutura molecular da a) quitina e b) quitosana.



Fonte: Moine et al. (2021).

A quitosana foi extraída pela primeira vez na década de 50 por meio do aquecimento da quitina em solução de hidróxido de potássio (KOH) e atualmente é obtida por meio da desacetilação da quitina em meio alcalino. No entanto, a quitina é pouco solúvel e reativa, sendo extraída do exoesqueleto de crustáceos, encontrados, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste e que representam cerca de 70% da produção nacional (LARANJEIRA; FÁVERE, 2009; ABREU et al., 2013; TAVARIA et al., 2013; BARROS et al., 2020).

A desacetilação da quitina ocorre com a utilização da solução de hidróxido de sódio (NaOH), para a remoção das proteínas e dissolução do carbonato de cálcio presente no exoesqueleto dos crustáceos. Após esse processo a quitina é submetida a uma solução de NaOH a 40% e 120°C por um período que varia de 1 a 3 horas, obtendo como produto final a quitosana (ROLIM et al., 2018). Nesse processo as ligações N-acetil da quitina são rompidas e convertidas em D-glicosamina, dessa forma, o grau de desacetilação da D-glicosamina superior a 50% indica que a quitina é solúvel em meio aquoso dando origem a quitosana (BARROS et al., 2020).

Um dos atrativos da quitosana é a sua capacidade em formar géis, filmes e membranas, sendo utilizada há décadas nas mais diversas áreas como um composto de interesse para as indústrias alimentícia, de biotecnologia, farmacêutica, agricultura e de cosméticos. Este interesse se deve ao fato da quitosana ser um produto que apresenta atividade antimicrobiana, antioxidante, baixa toxicidade, biodegradabilidade e biocompatibilidade (FRÁGUAS et al., 2015; SAYARI et al., 2016; SOUSA et al., 2019).

283 Dentre as principais aplicações da quitosana na indústria de alimentos estão os
284 revestimentos comestíveis e a incorporação em alimentos. A utilização dos revestimentos
285 comestíveis a base de quitosana é observada em alimentos como filés de peixe (VIEIRA et
286 al., 2019), carne bovina (SILVA et al., 2020) e, principalmente, frutas (LUVIELMO;
287 LAMAS, 2012) e verduras (BUSO et al., 2014; ARAÚJO; SHIRAI, 2016). Já entre os
288 alimentos que possuem a quitosana em sua composição, podemos citar os hamburguers
289 (ANJOS et al., 2021), salsichas (GARCÍA et al., 2010) e barras de cereais (LIMA et al.,
290 2012).

291 Nos alimentos, a quitosana atua como um antimicrobiano e antioxidante natural, além
292 de ser fonte de fibra natural que não apresenta valor calórico, não fornece energia para o
293 organismo, não é digerível, auxilia na redução de toxinas e fornece satisfação alimentar
294 (BARROSO et al., 2022). A quitosana também apresenta a capacidade de absorver
295 moléculas de gordura quando ingeridas antes da digestão. Dessa forma, quando a quitosana
296 chega ao estômago ocorre sua transformação em gel devido o contato da fibra com o meio
297 ácido, esse gel atrai as moléculas de gordura e, no intestino, formam um envoltório não
298 permitindo sua absorção pelo organismo (PEREIRA, 2016). A partir da inclusão da
299 quitosana na dieta é possível reduzir cerca de 240 kcal diariamente, devido a capacidade do
300 biopolímero se ligar de 8 a 10 vezes seu peso em gordura, ou seja, a cada 3 gramas de
301 quitosana ingerida por dia é possível eliminar cerca de 24 gramas de gordura (PEREIRA,
302 2016; BARROSO et al., 2022).

303 A utilização da quitosana tem sido uma proposta inovadora para a indústria
304 alimentícia, visto que atua como conservante natural em substituição aos aditivos químicos,
305 uma vez que estudos apontam a toxicidade de alguns aditivos sintéticos utilizados na
306 conservação de alimentos (ALBUQUERQUE et al., 2009). Além disso, a quitosana vem
307 sendo incorporada nos alimentos como uma ótima alternativa de aumentar a vida de
308 prateleira dos produtos, visto que este ingrediente é capaz de interagir com os sítios aniônicos
309 presentes na parede celular dos micro-organismos devido a sua natureza policatiônica. A
310 troca iônica das moléculas promove alterações na parede celular dos micro-organismos,
311 influenciando alterações na permeabilidade da membrana celular, levando a instabilidade
312 osmótica de potenciais patógenos ou deteriorantes que possam comprometer a qualidade do
313 alimento (BRITTO; ASSIS, 2020).

314 Portanto, a inserção da quitosana nos alimentos além de promover benefícios para a
315 saúde também agrega valor nutricional, uma vez que a quitosana é fonte de fibras funcionais
316 para o organismo.

317

318 **1.4. Proteína de peixe**

319 Devido as condições favoráveis do Brasil, como o clima e a grande disponibilidade de
320 áreas de bacias hidrográficas, o país será, em 20 anos, o maior produtor mundial de pescado,
321 superando, atualmente, a produção de 800 mil toneladas de peixe, dentre as quais 60% da
322 produção é representada pela tilápia (PEIXE BR, 2021). Isso faz com que o Brasil ocupe a
323 quarta colocação no *ranking* mundial de maiores produtores de tilápia, ficando atrás somente
324 da China, Indonésia e Egito que produzem mais de 1 milhão de toneladas por ano de tilápia
325 (PEIXE BR, 2022).

326 O pescado é conhecido devido seu alto valor nutricional, sendo composto por 70 a
327 85% de água, 20 a 25% de proteínas, principalmente os aminoácidos metionina, lisina e
328 cisteína, 1 a 10% de lipídeos, com ênfase para os ácidos graxos ômega-3 e 6, e 1 a 1,5% de
329 minerais como o fósforo, cálcio e ferro (SILVA et al., 2017). Ainda dentre os benefícios do
330 pescado a presença do baixo teor de gordura e colesterol, auxilia na prevenção ou redução
331 do desenvolvimento de doenças, como a diminuição de acidente vascular cerebral, doenças
332 cardiovasculares, prevenção de diabetes e diminuição dos níveis de HDL (PESSOA et al.,
333 2020).

334 Estudos realizados com peixes demonstram que seu consumo auxilia na melhoria das
335 propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, cardioprotetora, hepatoprotetora e
336 neuroprotetora, estes fatores estão associados aos componentes bioativos com potencial
337 terapêutico presentes nos peixes, como as proteínas, lipídios, vitaminas, minerais e, em
338 especial, os ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 de cadeia longa (ASHRAF et al., 2020;
339 CHEN et al., 2022).

340 Um estudo de revisão realizado por Li et al. (2020) demonstrou que o consumo de
341 ácidos graxos ômega-3 de cadeia longa auxilia promovendo ação antitrombótica,
342 antioxidante, anticancerígeno, anti-inflamatória, antiarrítmicos e neuroprotetores. Sendo
343 assim, para se obter esses benefícios é indicado o consumo de 250 mg por dia de peixes
344 oleosos como o salmão, sardinha, cavala, atum, anchova e truta, além dos ácidos graxos
345 ômega-3, principalmente, os ácidos eicosapentaenóico e docosahexaenóico (RAATZ et al.,
346 2013).

347 De acordo com a Organização Mundial de saúde (OMS), é recomendado o consumo
348 de 250 g semanais de pescado, enquanto a recomendação para consumo de peixe é de 12
349 kg/habitante/ano (BRASIL, 2021). Em um estudo realizado por Samia et al. (2016) ao
350 observarem o consumo de peixe em crianças durante 12 semanas demonstrou que as crianças

351 que receberam óleo de peixe e farinha de peixe apresentaram um aumento nas concentrações
352 de betacaroteno e vitamina D no organismo. Para Gispert-Llaurado et al. (2016) realizar duas
353 refeições de peixe por dia auxilia na melhoria de problemas comportamentais observados
354 em crianças, sugerindo que as crianças que cumprem as recomendações de consumo de peixe
355 apresentam um melhor comportamento quando comparado com crianças que não cumprem
356 estas recomendações.

357 Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2019) recomenda-se que para
358 uma dieta saudável é necessário o consumo de duas porções de peixe por semana e para
359 obter uma suplementação alimentar é necessário o consumo diário de 2 a 4 g de ômega-3.
360 Dessa forma, é de extrema importância conhecer o perfil lipídico do pescado, visto que as
361 propriedades nutricionais dos lipídeos são determinadas pelo perfil de ácido graxos e variam
362 de acordo com a espécie de peixe (GUERRA et al., 2022).

363 Nesse sentido, fatores como alimentação, idade, peso e época do ano são responsáveis
364 pela interferência do perfil lipídico dos organismos, uma vez que os peixes possuem até 40%
365 de ácidos graxos poli-insaturados em sua composição, essas alterações podem ocorrer por
366 diversas vias, tanto em função do ambiente, quanto de agentes catalisadores (SARTORI;
367 AMANCIO, 2012; COUTINHO, 2015). Para que os ácidos graxos possam promover
368 benefícios para a saúde, suas moléculas devem ser estáveis e íntegras, sendo este um fator
369 de extrema importância, uma vez que, o pescado apresenta alta perecibilidade ocasionado
370 pela elevada atividade de água e pH próximo da neutralidade, o que favorece o
371 desenvolvimento de micro-organismos, além de apresentar rápida ação de enzimas
372 autolíticas e moléculas quimicamente instáveis que favorecem os processos oxidativos
373 (COUTINHO, 2015).

374 Além da alta perecibilidade, os peixes também apresentam alto índice de descarte,
375 onde cerca de 65% do seu peso é descartado devido aos resíduos gerados no processo de
376 filetagem, o que implica em uma perda de matéria-prima de alto valor nutritivo, e contribuir
377 para o aumento da poluição ambiental (AQUERRETA et al., 2022; NINO;
378 WESWINDONCK; PFULLER, 2022).

379 Os resíduos obtidos do pescado estão sendo utilizados para diversas tecnologias como
380 confecção de artesanatos utilizando pele e escamas (COSTA et al., 2016), as vísceras
381 internas compõem a formulação de detergentes e fármacos devido seu potencial enzimático
382 (GOMEZ et al., 2018), a cabeça, vísceras, espinhas e nadadeiras atuam como silagem
383 orgânica (COUTINHO et al., 2020), e também são utilizadas para a elaboração de farinha

384 de peixe (SOUZA et al., 2022) e carne mecanicamente separada – CMS (ALEXANDRE et
385 al., 2022).

386 A utilização da CMS para a elaboração ou reformulação de novos produtos é uma
387 ótima alternativa para reduzir os resíduos que são descartados no ambiente, dando origem a
388 produtos como mortadela (SOUZA et al., 2022), patês (HONMA et al., 2020; MATIUCCI
389 et al., 2021), *fishburguers* (GÓES-FAVON, 2021), bolos (LUZ et al., 2020), quibes
390 (VERDINASSE, 2022) e almôndegas (LUSTOSA-NETO, 2018). A aceitação desses
391 produtos são objetos de diversos estudos, principalmente, relacionado com a alimentação
392 infantil, uma vez que, um estudo desenvolvido por Luz et al. (2020) demonstrou que a
393 inclusão da CMS de pescado na alimentação escolar contribui para o aumento do valor
394 proteico dos alimentos oferecidos para as crianças.

395 Dessa forma, a inclusão do peixe na dieta alimentar é de extrema importância,
396 principalmente, para as crianças devido aos diversos benefícios que agregam a saúde, além
397 de ser um alimento altamente nutritivo.

398

399 **1.5. Consumo de patês**

400 O patê é um alimento cozido que apresenta vasta variedade de produção e possui
401 características sensoriais específicas, bem como benefícios nutricionais obtidos a partir da
402 matéria-prima e que tem como característica a associação de uma gordura com proteínas
403 solúveis e água, que atuam como agentes emulsificantes (NAVARRO et al., 2015; ABREU
404 et al., 2019). Além disso, existem dois tipos de patês, o cremoso e o pastoso, o patê cremoso
405 é composto por uma parcela da matéria-prima cozida e outra crua, já o patê pastoso possui
406 somente matéria-prima cozida (HONMA et al., 2020). Nesse sentido, de acordo com o
407 Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) em seu
408 artigo de no. 343, o patê ou pasta de pescado, seguido das especificações que couberem é o
409 produto industrializado obtido a partir do pescado transformado em pasta, com adição de
410 ingredientes, submetido a processo tecnológico específico (BRASIL, 2017).

411 O patê é um dos principais produtos derivados de carnes com crescente processo de
412 produção e venda, uma vez que este tipo de alimento possui um grande consumo por pessoas
413 que procuram alimentos com maior praticidade e sabor característico (PALEZI et al., 2016).
414 Segundo Teixeira et al. (2019), o tipo de patê mais famoso é o *Pâté de fois gras*. No entanto,
415 existem outros tipos de patês sendo produzidos, como o patê de peixe (VIEIRA et al., 2020),
416 de frango (GELINSKI et al., 2015), com óleo essencial de cravo (MATIUCCI et al., 2021),
417 de ovinos e caprinos (TEIXEIRA et al., 2019). Além disso, existem patês de diversos tipos

418 de carnes que contém ingredientes funcionais em sua formulação que contribuem para a
419 melhoria das características nutricionais e de saúde (Figura 3).

420

421 **Figura 3.** Ingredientes funcionais utilizados na elaboração de diversos tipos de patês.

Formulação do patê	Manteiga, atum, cenoura ralada, leite em pó, ovo, pão de forma, água, queijo parmesão ralado, sumo de limão, ervas da provença, sal e pimenta, e <i>Nannochloropsis salina</i> .	CMS da pescada bicuda, água, inulina (chicória 90%), fécula de mandioca, proteína da soja, sal refinado, alho, cebola e pimenta-do-reino-branca, eritorbato de sódio, polifosfato e sal de cura.	Papada, fígado, toucinho, fécula de batata, sal, caseinato, polifosfato, nitrito de sódio, ovo, pimenta branca, noz moscada, louro, tomilho, alho em pó, ascorbato de sódio e dátil.	Carne de frango, sal, água, farinha de cenoura, fécula de batata, corante Carmim, manjerona, orégano, pimenta malagueta e grãos de kefir de leite.	Filé “Sassami” de frango, tomate, cebola, leite, óleo de canola, óleo de milho, sal, salsinha e bagaço de uva.	Carne bovina, fígado bovino, toucinho, óleo de linhaça, caldo de cozimento, fibra de trigo, condimento, sal, proteína texturizada de soja, polifosfato de sódio, glutamato monossódico, eritorbato de sódio, corante carmin, alho, cebola, salsa e nitrito de sódio.	Peito e sobrecoxa de frango, toucinho, água, proteína isolada de soja, condimento para patê, tripolifosfato, cura NaNO ₂ , fixador, sal e <i>Bifidobacterium lactis</i> .
Ingredientes funcionais	Microalga <i>Nannochloropsis salina</i>	Inulina	Dátil	Kefir de leite	Bagaço de uva	Fibra de trigo e óleo de linhaça	<i>Bifidobacterium lactis</i>
Bioatividade ou funcionalidade	Fonte de ácidos graxos.	A inulina atua fibra dietética solúvel e apresenta propriedades prebióticas, bem como efeitos positivos no valor calórico.	Atua como antioxidante, fibra funcional e fonte de vitaminas e minerais.	Atua no equilíbrio bacteriano intestinal, controle dos níveis de colesterol, aumento da absorção de minerais e reduz a intolerância à lactose.	Apresenta atividade antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana e anticarcinogênica.	A fibra de trigo atua na redução da colesterolemia, na diminuição da glicemia, e promove sensação de saciedade. O óleo de linhaça aumenta os teores de ácidos graxos nos alimentos.	Possui ação dietética.
Referências	Raposo, Mendes-Pinto, & Morais (2001)	Estanech et al., (2020)	Silva (2011)	Grando, Beilke, & Palezi (2016)	Cechin & Bernardi (2020)	Giacomelli (2014)	Costa (2012)

422
423 **Fonte:** Silva et al. (2022).
424
425
426
427
428
429

430 **Figura 3.** Ingredientes funcionais utilizados na elaboração de diversos tipos de patês (continuação).

Formulação do patê	Globina bovina, carne, sais de cura, condimentos e caseinato de sódio.	Carne de frango, pele de frango, água gelada, sal, polifosfato de sódio, eritorbato de sódio, corante carmim.	Água, carne suína, pernil, toucinho, bacon, sal, aguardente, ácido cítrico, orégano, pimenta, proteína isolada de soja, tripolifosfato, sal de cura, fixador de cor, farinha de casca de kiwi e corante carmim.	Paleta suína, toucinho, globina, plasma, água, sal de cura, fixador de cor, sal, polifosfatos, amido, mostarda, açúcar, gengibre e pimenta.	Carne bovina, nitrito, eritorbato, pimenta, gengibre, açúcar, mostarda, sal, amido dextrinizado, água e quitosana.	Carne caprina, toucinho, condimentos, soro de leite e lactulose	Carne de ovelha, carne de cabra, castanha. Mix para patê, leite, água de cozedura e azeite de oliva cru.	CMS de aparas, sal, condimentos, amido de milho, óleo de girassol, água e extrato de guariroba.	Filé de peixe, água, sais de cura, condimentos, polifosfato, frutooligossacarídeos e óleo de girassol.
Ingredientes funcionais	Globina bovina e caseinato de sódio.	Extrato do bagaço de uva	Farinha de casca de kiwi	Globina e plasma	Quitosana	Lactulose	Castanha	Extrato de guabiroba	<i>Lactobacillus acidophilus</i> Lafti L10 e frutooligossacarídeos de cana de açúcar
Bioatividade ou funcionalidade	Caseinato de sódio e a globina atuam como fonte de aminoácidos essenciais.	Atua como antioxidante e suplemento alimentar.	Atua como fibra alimentar.	O plasma atua como fonte de proteínas solúveis. A globina atua como fonte de aminoácidos essenciais.	Atua como antimicrobiano e antioxidante.	Atua no equilíbrio da microbiota intestinal, na redução de amônia no sangue, aumenta a absorção de minerais e reduz os níveis de colesterol no sangue.	Atua como antioxidante.	Atua como antioxidante.	Atua como probiótico e prebiótico.
Referências	Silva et al. (2003)	Carpes et al. (2020)	Soquetta (2015)	Viana et al. (2003)	Silva (2010)	Gomes et al. (2017)	Almeida (2019)	Pires (2020)	Cruxen et al. (2021)

431

432

Fonte: Silva et al. (2022).

433 O consumo de patês pode ser observado por meio da intenção de compra do produto,
434 onde Honma et al. (2020) relataram índice de intenção de compra superior a 47,2% para o
435 patê de tilápia, enquanto Dentz et al. (2022) relataram índice de intenção de compra superior
436 a 31,43% para o patê de tilápia, 45,71% para o patê de tucunaré, 62,86% para o patê de
437 lambari e 68,57% para o patê de piavuçu. Esses resultados demonstram que o patê é um
438 alimento que apresenta grande comercialização e consumo entre os consumidores devido a
439 sua praticidade e valor nutritivo.

440 Dentre os estudos realizados com elaboração de patê, Honma et al. (2020) observaram
441 boa aceitação (superior a 50%) do produto ao elaborarem patê de tilápia (*Oreochromis*
442 *niloticus*). Da mesma forma Caldas, Santos e Atayde (2018) obtiveram um conceito bom
443 (score 3 = bom) para formulações de patê de dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*)
444 utilizando macaxeira e batata como espessantes. Assim, a adição de ingredientes funcionais
445 torna o alimento mais nutritivo, saudável e bem aceito entre os consumidores como
446 observado no estudo de Pires (2020) que relatou a boa aceitação do patê de CMS de aparas
447 de tilápia (*Oreochromis niloticus*) contendo extrato da casca de guariroba e relatou que o
448 enriquecimento do patê com a casca de guariroba promove elevada atividade antioxidante,
449 com adição de compostos fenólicos e vitamina C para o produto.

450 Cruxen et al. (2021) em seu estudo relataram índice de aceitação de 88% para o patê
451 de tambica (*Oligosarcus robustus*) e 87,1% para o patê de viola (*Loricariichthys anus*),
452 ambos adicionados de frutooligossacarídeos e *Lactobacillus acidophilus*. Os
453 frutooligossacarídeos como fonte de fibras atuam diminuindo a umidade do alimento, além
454 de contribuir para uma melhor textura do produto.

455 Embora sejam encontrados diversos tipos de patês sendo produzidos e comercializados
456 é necessário que produtos inovadores sejam propostos, apresentando características que
457 trazem benefícios para a saúde, uma vez que os consumidores estão cada vez mais
458 preocupados com a saúde e uma alimentação saudável. Nesse sentido, a elaboração do patê
459 adicionado de biomassa de banana verde e quitosana atende aos requisitos, uma vez que são
460 ingredientes naturais que apresentam diversos benefícios descritos na literatura.

461 **2. REFERÊNCIAS**

462

463 ABREU, F. O. M. S.; CAVALCANTE, L. G.; DOUDEMMENT, P. V.; CASTRO, A. M.;
464 NASCIMENTO, A. P. Propriedades e características da quitosana obtida a partir do
465 exoesqueleto de caranguejo-uçá utilizando radiação de micro-ondas. **Polímeros**. v. 23, n. 5,
466 p. 630-635, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4322/polimeros.2013.042>

467

468 ABREU, M. C. C.; CASSOL, G. Z.; ROSENO, T. F.; LARA, J. A. F.; FILHO, E. S. A.;
469 SAVAY-DA-SILVA, L. K. Tecnologia de processamento e qualidade microbiológica de
470 patês elaborados com penachos. In: ANDRADE, D. F. **Ciência e Tecnologia dos**
471 **Alimentos**. Vol. 5. Belo Horizonte, MG: Editora Poisson, 2019. p. 7-15.

472

473 ALBUQUERQUE, A. P.; RODRIGUES, T. J. A.; NETO, J. L. C.; ROCHA, A. P. T.
474 Utilização de polpa de frutas em pó carregadoras de probióticos como alimento funcional:
475 aspectos gerais e perspectivas. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 24, 2021. DOI:
476 <https://doi.org/10.1590/1981-6723.31019>

477

478 ALBUQUERQUE, R. B.; SOUZA, E. L.; STAMFORD, T. L. M.; STAMFORD, T. C. M.
479 Perspectiva e potencial aplicação de quitosana como inibidor de *Listeria monocytogenes* em
480 produtos cárneos. **Revista Iberoamericana de Polímeros**. v. 10, n. 5, p. 260-274, 2009.

481

482 ALEXANDRE, A. C. S.; ALBERGARIA, F. C.; SILVA, L. M. S. F.; FERNANDES, L. A.
483 C.; GOMES, M. E. S.; PIMENTA, C. J. Effect of natural and synthetic antioxidants on
484 oxidation and storage stability of mechanically separated tilapia meat. **Food Science and**
485 **Technology**. v. 154, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112679>

486

487 ALMEIDA, P. C.; MORALES, B. F. Análise das condições microbiológicas e higiênico-
488 sanitárias da comercialização de pescado em mercados públicos de Itacoatiara, Amazonas,
489 Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba. v. 7, n. 3, p. 32247-32269, 2021. DOI:
490 <https://10.34117/bjdv7n3-782>

491

492 ALONGI, M.; ANESE, M. Re-thinking functional food development through a holistic
493 approach. **Journal of Functional Foods**. v. 81, 2021. DOI:
494 <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104466>

495 ALVES, A. P. C.; MARQUES, T. R.; CARVALHO, T. C. L.; PINHEIRO, A. C. M.;
496 RAMOS, E. M.; CORRÊA, A. D. Elaboration and acceptability of restructured hams added
497 with jabuticaba skin. **Food Science and Technology**. v. 37, n. 2, p. 232-238, 2017. DOI:
498 <https://doi.org/10.1590/1678-457X.19016>
499

500 ANJOS, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular**
501 **Brasileiro**. v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.
502

503 ANJOS, R. Q.; MOTA, T. A.; SANTANA, T. S.; COSTA, M. O.; MOURA, L. A. M.;
504 EVANGELISTA-BARRETO, N. S. Formulação e aceitação de hambúrguer de tambaqui
505 (*Colossoma macropomum*) sabor defumado, enriquecido com biomassa de banana verde e
506 quitosana. In: CORDEIRO, C. A. M.; AFONSO, A. M.; SILVA, B. A. **Ciência e tecnologia**
507 **do pescado: uma análise pluralista**. Vol. 2. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021. p. 135-
508 146.
509

510 AQUERRETA, Y.; ASTIASARÁN, I.; MOHINO, A.; BELLO, J. Composition of pâtés
511 elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna liver (*Thunnus thynnus*):
512 comparison with commercial fish pâtés. **Food Chemistry**. v. 77, p. 147-153, 2022. DOI:
513 [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00310-7](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00310-7)
514

515 ARAGÃO, D. M.; ARAÚJO, Y. F. V.; CARVALHO, E. A. S.; GUSMÃO, R. P.;
516 GUSMÃO, T. A. S. Sorvetes sabor maracujá elaborados com biomassa da banana verde e
517 sucralose. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 13, n. 4, p.
518 483-488, 2018. DOI: <https://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i4.5353>
519

520 ARAÚJO, V. R.; SHIRAI, M. A. Aplicação de revestimento comestível de quitosana em
521 brócolis minimamente processado. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de**
522 **Alimentos**, Curitiba. v. 34, n. 2, 2016. ISSN: 19839774
523

524 ARRUDA, É. F.; OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, A. D. Avaliação de sorvete tipo iogurte à
525 base de soja com a adição de microrganismos probióticos. **Episteme Transversalis**. v. 9, n.
526 2, p. 1-23, 2015.
527

528 ASHRAF, S. A.; ADNAN, M.; PATEL, M.; SIDDIQUI, A. J.; SACHIDANANDAN, M.;
529 SNOUSSI, M.; HADI, S. Fish-Based Bioactives as Potent Nutraceuticals: Exploring the
530 Therapeutic Perspective of Sustainable Food from the Sea. **Marine Drugs**. v. 18, n. 265,
531 2020. DOI: <http://10.3390/md18050265>
532

533 ASHWAR, B. A.; GANI, A.; SHAH, A.; WANI, I. A.; MASOODI, F. A. Preparation, health
534 benefits and applications of resistant starch - a review. **Starch/Stärke**. v. 68, p. 287–301,
535 2016. DOI: [10.1002/star.201500064](https://doi.org/10.1002/star.201500064)
536

537 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA - PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da**
538 **piscicultura**. São Paulo: Peixe BR, 2021. 138p.
539

540 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA – PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da**
541 **piscicultura**. São Paulo: Peixe BR, 2022. 156p.
542

543 AZEVEDO, V. V. C.; CHAVES, S. A.; BEZERRA, D. C.; LIA FOOK, M. V.; COSTA, A.
544 C. F. M. Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais. **Revista Eletrônica de**
545 **Materiais e Processos**. v. 2, n. 3, p. 27-34, 2007. ISSN 1809-8797
546

547 BARBOSA, R. D.; RIBEIRO, K. P.; PINTO, D. M.; CASSOL, L. A. Desenvolvimento de
548 linguiça frescal de peixe barbado com adição farinha de aveia: características físico-química
549 e sensorial. **Revista eletrônica da UNMG**. n. 12, p. 69-76, 2015. ISSN 1980-7341
550

551 BARROS, D. M.; SILVA, A. P. F.; MOURA, D. F.; MELO, M. A.; SILVA, J. H. L.;
552 ROCHA, T. A.; SILVA, F. A.; OLIVEIRA, G. B.; MEDEIROS, S. M. F. R. S.;
553 CAVALCANTI, I. D. L.; MACÊDO, D. C. S.; SOARES, J. C. S.; FERREIRA, S. A. O.;
554 SIQUEIRA, T. T. A.; LEITE, A. R. F.; COSTA, M. P.; DINIZ, M. A.; ALVES, A. S. S.;
555 SANTOS, J. M. S.; FONTE, R. A. B. Utilização de quitosana na conservação dos alimentos.
556 **Brazilian Journal of Development**, Curitiba. v. 6, n. 4, p.17717-17731, 2020. DOI:
557 <http://10.34117/bjdv6n4-081>
558

559 BARROSO, M. H. S.; FLORES, C. C.; PEREIRA, M. L. Preparação e caracterização de
560 microesferas de quitosana e quitosana/gelatina carregadas com os minerais cromo e

561 magnésio. **Research, Society and Development.** v. 11, n. 8, 2022. DOI:
562 <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30915>
563

564 BAUMGARTNER, S.; BRUCKERT, E.; GALLO, A.; PLAT, J. The position of functional
565 foods and supplements with a serum LDL-C lowering effect in the spectrum ranging from
566 universal to care-related CVD risk management. **Atherosclerosis.** v. 311, p. 116-123, 2020.
567 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2020.07.019>
568

569 BOJARCZUK, A.; SKAPSKA, S.; KHANEGHAH, A. M.; MARSZALEK, K. Health
570 benefits of resistant starch: A review of the literature. **Journal of Functional Foods.** v. 93,
571 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105094>
572

573 BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Consumo e tipos de peixes
574 no Brasil. 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/rede-do-pescado/consumo-e-tipos-de-peixes-no-brasil)
575 [e-pesca/rede-do-pescado/consumo-e-tipos-de-peixes-no-brasil](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/rede-do-pescado/consumo-e-tipos-de-peixes-no-brasil)
576

577 BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de
578 março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem
579 Animal. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de
580 novembro de 1989. **RIISPOA.** Brasília, DF, 29 de março de 2017. Disponível em:
581 http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/2511_GED.pdf
582

583 BRAZEIRO, F. S. G.; MOURA, J. M.; ALMEIDA, L.; MORAES, C. C.; MOURA, C. M.
584 Atividade antimicrobiana de filmes a base de gelatina e quitosana contra *Staphylococcus*
585 *aureus*. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE, 10., 2018, Santana
586 do Livramento, Rio Grande do Sul. **Anais [...].** Santana do Livramento, Rio Grande do Sul:
587 UNIPAMPA, 2018.
588

589 BRITTO, D.; ASSIS, O. B. G.; Potencial Antifúngico a *Penicillium expansum* de Filmes de
590 Polissacarídeos à Base de Quitosana e Trimetil Quitosana. **Boletim de Pesquisa e**
591 **Desenvolvimento.** n. 140. Embrapa, Petrolina, Pernambuco, 2020. ISSN 1808-9968
592

593 BUSO, E. K. R. P. M.; CLEMENTE, E.; ESTRADA, K. R. F. S.; ZÁRATE, N. A. H.;
594 OLIVEIRA, J. S. B. Comportamento pós-colheita de mandioquinha-salsa revestida com

595 quitosana. **Revista Ciência Agronômica**. v. 45, n. 4, p. 850-855, 2014. DOI:
596 <https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000400024>
597

598 CALDAS, K. D. P. P.; SANTOS, P. R. B.; ATAYDE, H. M. Patê de peixe usando resíduos
599 da indústria pesqueira amazônica: produção e aceitação. **Revista Ibero-Americana de**
600 **Ciências Ambientais**. v. 9, n. 6, p. 188-198, 2018. DOI: [http://doi.org/10.6008/CBPC2179-](http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.006.0020)
601 6858.2018.006.0020
602

603 CARMO, A. F. S. **Propriedades funcionais da biomassa e farinha de banana verde**.
604 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Bioquímica) – Escola de Engenharia de
605 Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, São Paulo, 2015.
606

607 CASARIEGO, A.; SOUZA, B. W. S.; VICENTE, A. A.; TEIXEIRA, J. A.; CRUZ, L.;
608 DIAZ, R. Chitosan coating surface properties as affected by plasticizer, surfactant and
609 polymer concentrations in relation to the surface properties of tomato and carrot. **Food**
610 **Hydrocolloids**. v. 22, n. 8, p. 1452-1459, 2008. DOI:
611 <http://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2007.09.010>
612

613 CASSETTARI, V. M. G.; MACHADO, N. C.; LOURENÇÃO, P. L. T. A.; CARVALHO,
614 M. A.; ORTOLAN, E. V. P. Combinations of laxatives and green banana biomass on the
615 treatment of functional constipation in children and adolescents: a randomized study. **Jornal**
616 **de Pediatria**, Rio de Janeiro. v. 95, n. 1, p. 27-33, 2019. DOI:
617 <https://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.10.011>
618

619 CASTRO, M. T.; SIQUEIRA, R. A.; JORGE, A. P. P.; SILVA, E. E. A. N.; ATAIDES, I.
620 M. R.; SANTOS, P. A. Propriedades físico-químicas e funcionais de biomassa de banana
621 verde (*Musa spp.*). **Global Science and Technology**, Rio Verde. v. 12, n. 1, p. 53-64, 2019.
622 ISSN 1984-3801
623

624 CHEN, J.; JAYACHANDRAN, M; BAI, W.; XU, B. A critical review on the health benefits
625 of fish consumption and its bioactive constituents. **Food Chemistry**. v. 369, p. 1-9, 2022.
626 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130874>
627

628 COSTA, W. M.; VIDAL, J. M. A.; VEIGA, M. C. M.; RODRIGUES, J. M.; SANTOS, J.
629 F.; Aproveitamento dos resíduos do pescado: Artesanato com escamas de peixe. **Revista**
630 **Ciência em Extensão**. v.12, p. 8-17, 2016.
631
632 COUTINHO, K.; TOMITA, R. T.; CARVALHO, C. R. L.; FURLAN, E. F.;
633 Aproveitamento de resíduos do pescado: Aspectos nutricional e sanitário. **Ciência e**
634 **Tecnologia do Pescado: Uma análise pluralista**. 2020.
635
636 COUTINHO, N. M. **Caracterização nutricional e estabilidade lipídica em diferentes**
637 **temperaturas de estocagem de peixes dulcícolas**. Dissertação (Mestrado em Medicina
638 Veterinária) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 2015.
639
640 CRUZ, L. M.; GUIMARÃES, R. C. A. Controle de qualidade de bombom funcional
641 acrescido de biomassa de banana-verde e geleia de pitanga. **Multitemas**, Campo Grande. v.
642 25, n. 60, p. 163-180, 2020. DOI: https://dx.doi.org/10.20435/multi.v0i_.1808
643
644 CRUXEN, C. E. S.; THIEL, P. R.; SOUZA, D. M.; COSTA, R. J.; FILODA, O. F.;
645 CHAVES, F. C.; & FIORENTINI, A. M. Developing functional fish pâtés from *Oligosarcus*
646 *robustus* and *Loricariichthys anus* with pre-and pro-biotic potentials. **Food Bioscience**. v.
647 44, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101449>
648
649 DENTZ, B. A. V.; SILVA, A. M.; MACEDO, H. R.; COSTA, L. C.; BITTENCOURT, F.;
650 SIGNOR, A.; BOSCOLO, W. R.; CORRÊIA, A. F.; FEIDEN, A. Agregação de valor ao
651 pescado: Análise sensorial de pescados enlatados em salmoura e em forma de patê.
652 **Research, Society and Development**. v. 11, n. 9, 2022. DOI:
653 <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31057>
654
655 DIAS, S. S.; SIMAS, L.; JUNIOR, L. C. L. Alimentos funcionais na prevenção e tratamento
656 de doenças crônicas não transmissíveis. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**. v. 4, n. 10, 2020.
657 DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4023172>
658
659 FARIAS, P. K. S.; SOUZA, S. D. O.; SANTANA, I. M. O.; PRATES, R. P.; GUSMÃO, A.
660 C. M.; SOARES, P. D. F. Desenvolvimento e análise sensorial de diferentes tipos de

661 hambúrgueres funcionais utilizando o reaproveitamento de alimentos. **Caderno de Ciências**
662 **Agrárias**. v. 8, n. 3, p. 7-14, 2016. ISSN 2447-6218
663

664 FERRONATTO, A. N.; ROSSI, R. C.; CAPPELLARI, F. Amido resistente: alternativa de
665 alimento funcional para a homeostase da glicose, redução do perfil lipídico e modulação da
666 microbiota intestinal. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**. v. 8, n. 2, p. 109-120,
667 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v8i2.5180>
668

669 FIGUEIREDO, H. R.; CARVALHO, V. R. J. Alimentos funcionais: compostos biativos e
670 seus efeitos benéficos à saúde. In: Congresso Pós-Graduação UNIS, 9., 2015, Minas Gerais.
671 **Anais [...]**. Minas Gerais: UNIS, 2015.
672

673 FRÁGUAS, R. M.; SIMÃO, A. A.; FARIA, P. V.; QUEIROZ, E. R.; JUNIOR, Ê. N. O.;
674 ABREU, C. M. P. Preparo e caracterização de filmes comestíveis de quitosana. **Polímeros**.
675 v. 25, n. especial, p. 48-53, 2015. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/0104-1428.1656>
676

677 GARCÍA, M.; DÍAZ, R.; PUERTA, F.; BELDARRAÍN, T.; GONZÁLEZ, J.; GONZÁLEZ.
678 I. Influence of chitosan addition on quality properties of vacuum-packaged pork sausages.
679 **Food Science and Technology**. v. 30, n. 2, p. 560-564, 2010. DOI:
680 <https://doi.org/10.1590/S0101-20612010000200041>
681

682 GELINSKI, F. R.; RODRIGUES, B. M.; HOKAMA, L. M.; SANTOS, E. F.; CANDIDO,
683 C. J.; NOVELLO, D. Propriedades sensoriais e físico-químicas de patê de frango com teor
684 reduzido de sal. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. v. 74, n. 2, p. 123-133, 2015.
685

686 GIROTTO, C.; BATTISTON, F. G.; VIVAN, L.; FRACASSO, M. Efeito do consumo de
687 quitosana nos parâmetros lipídicos, glicêmicos e microbiota intestinal em ratos Wistar.
688 **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 49, n. 2, p. 170-175, 2017. DOI:
689 <https://10.21877/2448-3877.201700553>
690

691 GISPERT-LLAURADO, M.; PEREZ-GARCIA, M.; ESCRIBANO, J.; CLOSA-
692 MONASTEROLO, R.; LUQUE, V.; GROTE, V.; WEBER, M.; TORRES-ESPÍNOLA, F.
693 J.; CZECH-KOWALSKA, J.; VERDUCI, E.; MARTIN, F.; PIQUERAS, M. J.;
694 KOLETZKO, B.; DECSI, T.; CAMPOY, C.; EMMETT, P. M. Fish consumption in mid-

695 childhood and its relationship to neuropsychological outcomes measured in 7-9 year old
696 children using a NUTRIMENTHE neuropsychological battery. **Clinical Nutrition**. v. 35, p.
697 1301-1307, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.02.008>
698
699 GHORBANZADE, T.; AKHAVAN-MAHDAVI, S.; KHARAZMI, M. S.; IBRAHIM, S.
700 A.; JAFARI, S. M. Loading of fish oil into β -cyclodextrin nanocomplexes for the production
701 of a functional yogurt. **Food Chemistry: X**. v. 15, 2022. DOI:
702 <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100406>
703
704 GODOY, L. C.; FRANCO, M. L. R. S.; FRANCO, N. P.; SILVA, A. F.; ASSIS, M. F.;
705 SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Análise sensorial de caldos e
706 canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda
707 escolar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas. v. 30, p. 86-89, 2010. DOI:
708 <https://doi.org/10.1590/S0101-20612010000500014>
709
710 GÓES-FAVON, S. P.; MARICÁ, E. G. S.; SHIGEMATSU, E.; DORTA, C.
711 Transglutaminase microbiana (MTGase) na elaboração de fishburger com aproveitamento
712 de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) – Revisão de Literatura.
713 **Brazilian Journal of Technology**. v. 4, n. 1, p. 20-35, 2021. DOI: 10.38152/bjtv4n1-002
714
715 GOMEZ, A. V. A.; GOMEZ, G.; CHAMORRO, E.; BUSTILLO, S.; LEIVA, L. C.;
716 Digestive aspartic proteases from sábalo (*Prochilodus lineatus*): characterization and
717 application for collagen extraction. **Food Chemistry**. v. 269, p.610-617, 2018.
718
719 GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS,
720 K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de**
721 **Alimentos**, Campinas. v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.
722
723 GUERRA, J. M. C.; FERNANDES, C. E.; VASCONCELOS, M. A. S.; ALMEIDA, M. R.;
724 ANDRADE, S. A. C.; SARUBOO, L. A. Seasonal influence on lipid profiles of fish in
725 Northeastern Brazil. **Aquaculture Reports**. v. 24, 2022. DOI:
726 <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101174>
727

728 GUTERRES, A. S.; ARAÚJO, S. H. A.; SANTOS, F. C. Análise microbiológica e
729 aceitabilidade de brigadeiro de biomassa de banana verde com recheio de cupuaçu. **Nutrição**
730 **Brasil**. v. 18, n. 2, p. 68-72, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33233/nb.v18i2.2322>
731

732 HONMA, J. M.; RULIM, C. R.; BATISTELA, B. B.; CAMPINAS, D. L. A. L.;
733 MARTELLI, S. M.; ALTÊMIO, A. D. C. Aproveitamento de resíduo de abatedouro de
734 pescado para o desenvolvimento de patê pastoso. **Brazilian Journal of Development**,
735 Curitiba. v. 6, n. 5, p. 25234-25243, 2020. DOI: <https://10.34117/bjdv6n5-106>
736

737 IRIGOITI, Y.; NAVARRO, A.; YAMUL, D.; LIBONATTI, C.; TABERA, A.;
738 BASUALDO, M. The use of propolis as a functional food ingredient: A review. **Trends in**
739 **Food Science & Technology**. v. 115, p. 297-306, 2021. DOI:
740 <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.041>
741

742 JAEKEL, L. Z.; SCHMIELE, M.; CHANG, Y. K. Impactos do amido resistente e da enzima
743 transglutaminase nas características tecnológicas de espaguete. **Research, Society and**
744 **Development**. v. 9, n. 8, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6219>
745

746 KLEIN, C. S.; FASSINA, P. Relação entre o consumo de alimentos funcionais e alterações
747 fisiológicas em praticantes de atividade física. **Caderno Pedagógico**. v. 12, n. 1, p. 22-35,
748 2015. ISSN 1983-0882
749

750 LARANJEIRA, M. C. M.; FÁVERE, V. T. Quitosana: biopolímero funcional com potencial
751 industrial biomédico. **Química Nova**. v. 32, n. 3, p. 672-678, 2009. DOI:
752 <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000300011>
753

754 LEHNINGER, T. M.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de**
755 **Lehninger**. Porto Alegre: Artmed. 6ª Edição, 2014.
756

757 LI, N.; WU, X.; ZHUANH, W.; XIA, L.; CHEN, Y.; WU, C.; RAO, Z.; DU, L.; ZHAO, R.
758 YI, M.; WAN, Q.; ZHOU, Y. Fish consumption and multiple health outcomes: Umbrella
759 review. **Trends in Food Science & Tecnology**. v. 99, p. 273-283, 2020. DOI:
760 <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.02.033>
761

762 LIMA, M. M.; NUNES, M. L.; AQUINO, L. C. L.; MUJICA, P. I. C.; CASTRO, A. A.
763 Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de barras de
764 cereais adicionadas de quitosana e ômega-3. **Scientia Plena**. v. 8, n. 3, 2012.

765 LUSTOSA-NETO, A. D.; NUNES, M. L.; MAIA, L. P.; BARBOSA, J. M.; LIRA, P. P.;
766 FURTADO-NETO, M. A. A. Almôndegas de pirarucu e tilápia nilótica: caracterização e
767 aplicação na merenda escolar. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. v. 6, n. 2, p. 1-
768 12, 2018. ISSN: 2357-8068

769

770 LUVIELMO, M. M.; LAMAS, S. V. Revestimentos comestíveis em frutas. **Estudos**
771 **Tecnológicos em Engenharia**. v. 8, n. 1, p. 8-15, 2012. DOI: <https://10.4013/ete.2012.81.02>
772

773 LUZ, L. A. P.; MENEZES, M. B.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. Elaboração de produtos
774 adicionados de casca de berinjela em oficinas de culinária: aceitabilidade sensorial e análise
775 físico-química. **Revista Vivências**. v. 18, n. 37, p. 287-299, 2022. DOI:
776 <https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i37.507>
777

778 LUZ, L. J. B.; SILVA, F. T.; PIRES, C. R. F.; KATO, H. C. A.; SOUSA, D. N.
779 Desenvolvimento de preparações com adição de pescado e aproveitamento integral de
780 alimentos para a alimentação escolar. **Segurança Alimentar e Nutricional**. v. 27, p. 1-11,
781 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/san.v27i0.8655415>
782

783 MALANCHEN, B. E.; SILVA, F. A.; GOTTARDI, T.; TERRA, D. A.; BERNARDI, D. M.
784 Composição e propriedades fisiológicas e funcionais da aveia. **FAG Journal of Health**. v.
785 1, n. 2, p. 185-200, 2019. DOI: <https://doi.org/10.35984/fjh.v1i2.86>
786

787 MANCERA-RODRIGUEZ, L.; MUÑOZ-RAMIREZ, A. P.; LOPEZ-VARGAS, J. H.;
788 SIMAL-GANDARA, J. Development, characterization and stability of a white cachama
789 pâté-type product (*Piaractus brachypomus*). **Food Chemistry**. v. 375, p. 1-10, 2022. DOI:
790 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131660>
791

792 MATIUCCI, M. A.; SANTOS, I. C.; OLIVEIRA, G. G.; ARAÚJO, E. S.; CORRÊA, S. S.;
793 RIBEIRO, R. P.; SOUZA, M. L. R.; FEIHRMANN, A. C. Aproveitamento de resíduos da
794 filetagem de tilápia na produção de patê com adição de óleo essencial de orégano. **Research**,

795 **Society and Development.** v. 10, n. 2, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.33448/rsd->
796 [v10i2.13059](https://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.13059)
797

798 MELO, F. O.; BARBOSA, P. T.; MORAES JUNIOR, F. M. C.; OLIVEIRA, G. C. S.;
799 LOPES, L. B. S.; SILVA, M. G. P. Aplicação de biomassa de banana verde em kafta bovina
800 e avaliação do efeito nas características físicas, físico-químicas e sensoriais do produto.
801 **Diversitas Journal.** v. 6, n. 1, p. 14-23, 2021. DOI: <http://10.17648/diversitas-journal-v6i1->
802 [1486](http://10.17648/diversitas-journal-v6i1-1486)
803

804 MOINE, L.; CANALI, M. M.; PORPORATTO, C.; CORREA, S. G. Reviewing the
805 biological activity of chitosan in the mucosa: Focus on intestinal immunity. **International**
806 **Journal of Biological Macromolecules.** v. 189, p. 324-334, 2021. DOI:
807 <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.08.098>
808

809 MOURA, H. V.; SILVA, E. T. V.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; MOREIRA, I. S.; QUEIROZ,
810 A. J. M. Produção e caracterização de geleias de maracujá com sementes de linhaça marrom.
811 **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal.** v. 13, n. 2, p. 218-229, 2019. DOI:
812 <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20190016>
813

814 MURICY, M. A. L. C.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S. Desenvolvimento e análise
815 sensorial de pão de forma enriquecido com concentrado protéico de peixe e farinha de taioba.
816 In: CORDEIRO, C. A. M.; SILVA, E. M.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S. **Ciência e**
817 **Tecnologia de Alimentos: Pesquisa e Práticas Contemporâneas.** Vol. 3, Guarujá, SP:
818 Científica Digital, 2022. p. 81-97.
819

820 NASCIMENTO, A. J. S.; PIERRE, C. F.; ESPIRITO SANTO, N. A.; FELICE, V. A. A.;
821 RIZZO, J. F. C. A utilização da biomassa de banana verde na prevenção de doenças. **Revista**
822 **Tekhne e Logos,** São Paulo. v. 11, n. 2, p. 36-49, 2020. ISSN 2176 – 4808
823

824 NAVARRO, J. O. S. V.; ASSIS, D. A.; RUAS, C.; CARBONERA, N. Elaboração de patê
825 cremoso com aparas de pescados. In: Congresso de Iniciação Científica, 24., 2015, Rio
826 Grande do Sul. **Anais [...].** Rio Grande do Sul: UFPel, 2015.
827

828 NINO, A. C.; WESENDONCK, C. C.; PFULLER, E. E. Análise da sustentabilidade de
829 descarte de resíduos de pescado de agroindústrias no norte riograndense. **Revista**
830 **Administração E Contábeis IDEAU**. v. 1, n. 1, 2022.

831

832 OI, R. K.; TAMBOURGI, E. B.; JUNIOR, D. M. Estudo de viabilidade da secagem da
833 biomassa da banana verde em spray dryer rotativo. **Exacta**, São Paulo. v. 8, n. 2, p. 185-191,
834 2010. DOI: <https://doi.org/10.5585/exacta.v8i2.2057>

835

836 OLIVEIRA, C.; GOLÇALVES, I. B.; RODRIGUES, R. A.; TREVIZAM, C. J. Estudo
837 comparativo: uso de extrato de quinoa e amaranto para produção de bebida fermentada.
838 **Revista Engenho**. v. 12, n. 1, p. 84-104, 2020. ISSN 2176 3860

839

840 OLIVEIRA, D.A. S. B.; LICODIEDOFF, S.; MINOZZO, M. G.; NINOW, J. L.; FURIGO,
841 A.; WASZCZYNSKYJ, N. Avaliação dos atributos de qualidade da mortadela defumada de
842 peixe com adição de fibra de trigo através do perfil sensorial. In: Congresso Brasileiro de
843 Engenharia Química, 10., 2014, Florianópolis, Santa Catarina. **Anais [...]**. Santa Catarina:
844 2014.

845

846 PALEZI, S. C.; GRANDO, C.; BEILKE, L. Elaboração de um patê de frango adicionado de
847 microrganismo probiótico do gênero kefir e enriquecido com farinha de cenoura. **Unoesc &**
848 **Ciência – ACET**, Joaçaba. v. 7, n. 1, p. 61-68, 2016.

849

850 PEREIRA, M. L. **Microesferas de quitosana carregadas com minerais para potencial**
851 **aplicação no emagrecimento**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em
852 Biomedicina) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2016.

853

854 PESSOA, R. M. S.; COSTA, D. C. C. C.; SILVA, A. A. F.; ARAÚJO, C. A.; CAMPOS, F.
855 S.; GOIS, G. C. Avaliação das preferências dos consumidores de pescado no município de
856 Piancó-PB. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema. v. 5, n. 4, p. 2408-2421, 2020. DOI:
857 <https://10.17648/diversitas-journal-v5i4-1102>

858

859 PIRES, C. L. S. **Aplicação de extratos da casca de guabiroba (*Campomanesia***
860 ***xanthocarpa*) como agente antioxidante em patês de tilápia**. Dissertação (Mestrado em

861 Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do
862 Sul, Paraná, 2020.

863

864 RAATZ, S. K.; SILVERSTEIN, J. T.; JAHNS, L.; PICKLO, M. J. Issues of Fish
865 Consumption for Cardiovascular Disease Risk Reduction. **Nutrients**. v. 5, n. 4, p. 1081-
866 1097, 2013. DOI: 10.3390/nu5041081

867

868 RAMÍREZ, J. A.; RODRÍGUEZ, N. R.; URESTI, R. M.; VELÁZQUEZ, G.; VÁZQUEZ,
869 M. Fiber-rich functional fish food from striped mullet (*Mugil cephalus*) using amidated low
870 methoxyl pectin. **Food Hydrocolloids**. v. 24, p. 527-536, 2007. DOI:
871 <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2006.06.002>

872

873 RANIERE, L. M.; DELANI, T. C. O. Banana verde (*Musa* spp): obtenção da biomassa e
874 ações fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ Review**. v.20, n. 3, p. 43-49, 2014.

875

876 REZENDE, A. C. R.; PIRES, C. V.; SILVA, L. S.; GONÇALVES, A. C. A.; SILVA, W. A.
877 Desenvolvimento e caracterização de queijo *Petit suisse* adicionado de biomassa de banana
878 verde com cobertura de calda de maracujá. **Research, Society and Development**. v. 10, n.
879 6, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15833>

880

881 RIBEIRO, N. S.; WERNECK, L. C.; SILVA, S. C.; OLIVEIRA, C. G. Pesquisa de mercado
882 no município de Muriaé (MG) sobre o conhecimento do consumidor a respeito de alimentos
883 funcionais. **Revista Científica da Faminas**. v. 5, n. 1, p. 77-84, 2009.

884

885 ROLIM, A. E. H.; CARVALHO, F. A. A.; COSTA, R. C. C.; ROSA, F. P. Arcabouços de
886 quitosana - propriedades físico-químicas e biológicas para o reparo ósseo. **Revista Virtual**
887 **de Química**. v. 10, n. 2, p. 211-228, 2018. ISSN 1984-6835

888

889 ROSA, K. R.; SILVA, A. A.; FERREIRA, R. X.; STELATTO, D. S.; CARDOSO, D. A.;
890 SCABORA, M. H.; CASSOL, L. A. Elaboração, caracterização físico-química e
891 microbiológica de produtos do Pirarucu. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba. v. 6,
892 n. 3, p. 10566-10585, 2020. DOI: <https://10.34117/bjdv6n3-074>

893

894 SAMIA, S.; S. AL-GHANNAMI, M. D.; EVA SEDLAK, P. D.; IZZELDIN, S.; HUSSEIN,
895 P. D.; YOEJU MIN, P. D.; SALEH, M.; AL-SHMMKHI, B. S.; HAMED, S.; AL-OUFI, P.
896 D.; AHMED AL-MAZROUI, P. D.; KEBREAB GHEBREMESKEL, P. D. Lipid-soluble
897 nutrient status of healthy Omani school children before and after intervention with oily fish
898 meal or re-esterified triacylglycerol fish oil. **Nutrition**. v. 32, p. 73-78, 2016. DOI:
899 <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.07.014>
900
901 SANCHO, R. A. S.; PASTORE, G. M. Alimentos funcionais: a revolução silenciosa na
902 alimentação. **Revista Processos Químicos**. v. 10, n. 19, p. 13-24, 2016. DOI:
903 <https://10.19142/rpq.v10i19.343>
904
905 SANTOS, A. S.; REZENDE, A. J.; FORTES, R. C.; OLIVEIRA, C. R. A. Formulação de
906 nhoque isento de glúten enriquecido com biomassa de banana verde. **Revista HUPE**. v. 16,
907 n. 1, p. 24-28, 2017. DOI: <https://10.12957/rhupe.2017.33297>
908
909 SARTORI, A. G. O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no
910 Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**. v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.
911
912 SAYARI, N.; SILA, A.; ABDELMALEK, B. E.; ABDALLAH, R. B.; ELLOUZ-
913 CHAABOUNI, S.; BOUGATEF, A.; BALTI, R. Chitin and chitosan from the Norway
914 lobster by-products: Antimicrobial and anti-proliferative activities. **International Journal**
915 **of Biological Macromolecules**. n. 87, p. 163-171, 2016. DOI:
916 <https://10.1016/j.ijbiomac.2016.02.057>
917
918 SBC. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de
919 Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. p. 787-891, 2019. DOI:
920 [10.5935/abc.20190204](https://doi.org/10.5935/abc.20190204)
921
922 SILVA, A. A.; JUNIOR, J. L. B.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como
923 ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**. v. 45, n. 12, p. 2252-2258,
924 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140332>
925
926 SILVA, A. S.; BEZERRA, J. J. S.; SANTOS, K. T. S.; SOUSA, M. W. S.; AMARAL, R.
927 S.; BRASILEIRO, J. L. O.; SOARES, D. J. Elaboração de biscoitos a partir da biomassa da

928 banana verde. **Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**. v. 9, n. 1, p. 136-
929 140, 2017. ISSN 1984-9710
930
931 SILVA, A. S.; SOUZA, B. W. S.; BISPO, A. S. R.; FERREIRA, M. A.; EVANGELISTA-
932 BARRETO, N. S. Inativação de patógenos em carne bovina fresca revestida com
933 monocamada comestível de quitosana. **Magistra**, Cruz das Almas - Ba. v. 31, p. 460-464,
934 2020. ISSN 2236 – 4420
935
936 SILVA, B. V.; CARDOSO, L. G.; FERREIRA, M. A.; MAFRA, J. F.; EVANGELISTA-
937 BARRETO, N. S. Prospecção científica e tecnológica de produtos funcionais a base de patê
938 de pescado. **Research, Society and Development**. v. 11, n. 2, 2022. DOI:
939 <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25886>
940
941 SILVA, I. S. O.; VIANA, E. S.; SOARES, S. E.; CHAVES, R. S.; REIS, R. C. Development
942 and characterization of green banana-based fondant icing. **Food Science and Technology**.
943 v. 45, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-7054202145011221>
944
945 SILVA, R. R. M.; PIRES, C. R. F.; KATO, H. C. A.; SOUSA, D. N.; SANTOS, V. F.
946 Pescado na alimentação escolar: caracterização nutricional. **Segurança Alimentar e**
947 **Nutricional**, Campinas. v. 24, n. 2, p. 169-179, 2017. DOI:
948 <https://dx.doi.org/10.20396/san.v24i2.8649892>
949
950 SIQUEIRA, L. V.; PAETZOLD, M. G.; FARINÃ, L. O. Desenvolvimento e caracterização
951 de biofilmes à base de biomassa de banana verde. **Brazilian Journal of Health Review**. v.
952 4, n. 1, p. 2868-2886, 2021. DOI: <https://10.34119/bjhrv4n1-230>
953
954 SIQUEIRA, L. V.; PICOLI, L. S.; PAOLETTI, M.; CAMPOS, B. R.; SILVA, J. L. C.;
955 FARIÑA, L. O.; CORRÊA, J. M. Perfil da capacidade antioxidante de diferentes polpas de
956 biomassa de bananas verde como prebiótico. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba.
957 v. 6, n. 5, p. 28668-28688, 2020. DOI: <https://10.34117/bjdv6n5-349>
958
959 SOUSA, M. V. S.; LIMA, F. R.; MACÊDO, H. R. A.; MACÊDO, M. O. C.; SOUSA, J. M.
960 C. Estudo da incorporação de LCC à Membrana de Quitosana. **Brazilian Journal of health**
961 **Review**, Curitiba. v. 2, n. 4, p. 2762-2777, 2019. ISSN 2595-6825

962

963 SOUZA, M. L. R.; GASPARINO, E.; GOES, E. S. R.; CORADINI, M. F.; VIEIRA, V. I.;
964 OLIVEIRA, G. G.; MATIUCCI, M. A.; CASTRO, A. C. V. J.; SIEMER, S.; FERNANDES,
965 V. R. T.; FEIHRMANN, A. C. Fish carcass flours from different species and their
966 incorporation in tapioca cookies. **Future Foods**. v. 5, 2022. DOI:
967 <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100132>

968

969 SOUZA, M. L. R.; OLIVEIRA, G. G.; TESTI, I. A.; CORADINI, M. F.; CESARO, E.;
970 TAKAYAMA, D. M. Mortadela de carne mecanicamente separada de aparas da filetagem
971 de tilápia do Nilo. **Brazilian Journal of Development**. v. 8, n. 3, p. 15925-15945, 2022.
972 DOI: 10.34117/bjdv8n3-028

973

974 TAVARES, S. H. S.; REIS, F. R.; PEREIRA, Á, R. V.; COSTA, L. A.; VAZ, J. F.; SOUSA,
975 N. C.; CORDEIRO, C. A. M. Análise sensorial de panquecas elaboradas a partir de CMS de
976 pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) e tucunaré (*Cichla ocellaris*). In:
977 CORDEIRO, C. A. M. **Tecnologia de Alimentos: Tópicos físicos, químicos e biológicos**.
978 Vol. 3. Guarujá, SP: Científica Digital, 2020. p. 14-21.

979

980 TAVARIA, F. K.; COSTA, E. M.; PINA-VAZ, I.; CARVALHO, M. F.; PINTADO, M. M.
981 A quitosana como biomaterial odontológico: estado da arte. **Revista Brasileira de**
982 **Engenharia Biomédica**. v. 29, n. 1, p. 110-120, 2013. DOI:
983 <https://doi.org/10.4322/rbeb.2013.002>

984

985 TEIXEIRA, A.; ALMEIDA, S.; PEREIRA, E.; MANGACHAIA, F.; RODRIGUES, S.
986 Physicochemical characteristics of sheep and goat pâtés. differences between fat sources and
987 proportions. **Heliyon**. v. 5, n. 7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02119>

988

989 TEIXEIRA, B. S.; SUZUKI, R. M.; TONIN, L. T. D. Capacidade antioxidante e compostos
990 bioativos dos frutos de *Pouteria glomerata* (Laranjinha-de-pacu). **Revista Tecnológica**. v.
991 29, n. 2, p. 291-308, 2020. DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.50511

992

993 VALÉRIO, G.; COSTA, I. F.; CARDINES, P. H. F. Desenvolvimento de iogurte
994 enriquecido com batata yacon: uma proposta de alimento funcional. **Revista Terra &**

995 **Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa.** v. 3, n. especial, p. 172-182, 2022. ISSN 2596-
996 2809
997
998 VERDINASSE, D. G. P. **Quibe elaborado com carne mecanicamente separada de tilápia**
999 **e enriquecido com *psyllium* para introdução em alimentação escolar.** Dissertação
1000 (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba, São Paulo,
1001 2022.
1002
1003 VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R.
1004 M. S.; CORREIA, M. G. S. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a
1005 diminuição da incidência de doenças. **Cadernos de Graduação – Ciências Biológicas e da**
1006 **Saúde,** Aracaju. v. 1, n. 15, p. 43-52, 2012. ISSN eletrônico 2316-3151
1007
1008 VIEIRA, B. B.; MAFRA, J. F.; BISPO, A. S. R.; FERREIRA, M. A.; SILVA, F. L.;
1009 RODRIGUES, A. V. N.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S. Combination of chitosan
1010 coating and clove essential oil reduces lipid oxidation and microbial growth in frozen stored
1011 tambaqui (*Colossoma macropomum*) filets. **Food Science and Technology.** v. 116, 2019.
1012 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108546>
1013
1014 VIEIRA, R. M.; FARIAS, M. D. P.; AMBRÓSIO, L. S. A.; SÁ, D. M. A. T.; ANDRADE,
1015 F. J. E. T.; MORAES, G. M. D. Avaliação microbiológica e sensorial de patê de peixe
1016 adicionado de pó de siriguela (*Spondias purpúrea* L.). **Brazilian Journal of Development,**
1017 Curitiba. v. 6, n. 3, p. 12933-12942, 2020. DOI: <https://10.34117/bjdv6n3-235>

1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034

CAPÍTULO 2

USO DE INGREDIENTES ALTERNATIVOS PARA A ELABORAÇÃO DE PATÊ DE PEIXE FUNCIONAL

1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049

Artigo a ser submetido ao periódico Journal of Food Processing and Preservation

1050 **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM PATÊ CREMOSO DE PEIXE**
1051 **ENRIQUECIDO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS**

1052
1053 Bruna Vieira da Silva¹, Mile Ane Larissa Costa Muricy¹, Lucas Guimarães Cardoso²,
1054 Norma Suely Evangelista-Barreto¹

1055
1056 ¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, ² Universidade Federal da Bahia

1057
1058 **RESUMO**

1059 Uma das estratégias para aumentar o consumo de pescado pela população é a elaboração de
1060 produtos alternativos contendo o peixe como matéria-prima principal, de modo que a
1061 utilização do peixe para a elaboração de patês é uma proposta que vem crescendo no setor
1062 de alimentos com atenção especial para aqueles enriquecidos com ingredientes bioativos. O
1063 presente estudo teve como objetivo elaborar patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido
1064 com biomassa de banana verde (BBV) e quitosana (Q), verificar a segurança microbiológica
1065 e composição bioquímica do produto. Foram elaboradas três formulações do patê de CMS
1066 de tilápia com variações nas concentrações de BBV (F1 0%, F2 2% e F3 3%) e Q (F1 0%,
1067 F2 2% e F3 4%). Para a caracterização da qualidade microbiológica foram realizadas
1068 análises de contagem de *Escherichia coli*, estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* spp.
1069 e *Clostridium* sulfito-redutores. Para a composição centesimal analisou-se cinzas, umidade,
1070 lipídeos totais, proteína bruta, fibra total, FDN, carboidrato total, valor calórico, atividade
1071 de água e perfil de ácidos graxos. O patê de tilápia se mostrou seguro quanto aos padrões
1072 microbiológicos. A formulação controle (F1) diferiu ($p < 0,05$) das formulações tratadas para
1073 os parâmetros umidade (70,49%), cinzas (02,19%) e proteínas (28,20%), com a formulação
1074 F3 apresentando os maiores valores para cinzas (08,78%) e proteínas (62,48%). As
1075 formulações tratadas (F2 e F3) diferiram na maioria dos parâmetros, com exceção da
1076 umidade, fibra bruta e FDN. A formulação controle (F1) apresentou o maior teor de lipídeos
1077 (3,33%) com 19 ácidos graxos, enquanto a formulação F2 apresentou o maior percentual de
1078 ácidos graxos saturados (39,72%) e a F3 de poli-insaturados (37,02%), todas as formulações
1079 apresentaram percentual superior a 13% de ácidos graxos do tipo ômega-6. As formulações
1080 do patê de tilápia se encontraram dentro dos padrões microbiológicos e físico-químicos
1081 estabelecidos pela legislação vigente, sendo fonte, principalmente, de proteínas, minerais,
1082 fibras funcionais e ácidos graxos do tipo ômega-6. Dentre as formulações testadas, a
1083 formulação F3 apresentou os melhores valores nutricionais, apresentando potencial

1084 comercialização em grande escala, uma vez que se mostrou um alimento seguro, com boa
1085 fonte nutricional e apelo funcional.

1086

1087 **Palavras-chave:** Segurança alimentar; pescado; quitosana; biomassa de banana verde.

1088

1089 **1. INTRODUÇÃO**

1090

1091 O desenvolvimento de novos produtos promete suprir a necessidade da indústria por
1092 alimentos diversificados no mercado. Esse processo também gera competitividade entre as
1093 empresas permitindo uma maior exploração dos recursos alimentares associados com
1094 compostos bioativos que possam promover benefícios para os consumidores. Além disso, o
1095 desenvolvimento de novos produtos são alvos da indústria alimentícia no quesito inovação
1096 e qualidade nutricional, uma vez que esse nicho de mercado é extremamente rentável e, de
1097 acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIAD) esse setor gera
1098 cerca de 10 bilhões ao ano no Brasil, com crescimento médio de 12,3% ao ano (SILVA et
1099 al., 2016; MATTAR, 2019; VARGAS-RAMELLA et al., 2022).

1100 Nesse sentido, como os peixes representam um importante setor mundial da produção
1101 alimentícia, há uma tendência no aumento de consumo, apesar do alto valor comercial de
1102 algumas espécies interferirem nesse processo (LOPES; OLIVEIRA; RAMOS, 2016). Dessa
1103 forma, uma das estratégias para aumentar o consumo de pescado é a elaboração de produtos
1104 alternativos contendo peixe como matéria-prima principal. Portanto, para incentivar o
1105 consumo de pescado entre os consumidores, a elaboração de patês de peixe surge como uma
1106 forma alternativa para a obtenção de produtos mais saudáveis e melhor perfil lipídico, ou
1107 seja, patês ricos em ácidos graxos poli-insaturados (VARGAS-RAMELLA et al., 2022).

1108 O patê é definido no artigo nº 309 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária
1109 de Produtos de Origem Animal - RIISPOA como “produto cárneo obtido a partir de carnes,
1110 de miúdos das diferentes espécies animais ou de produtos cárneos, transformados em pasta,
1111 com adição de ingredientes e submetido a processo térmico específico” (BRASIL, 2017).
1112 Os patês de peixe tiveram origem com base nos patês de fígado de porco ou de ganso,
1113 popularmente conhecido como “foie-gras”, e além de ser um alimento benéfico
1114 nutricionalmente também confere características sensoriais diversificadas para os
1115 consumidores (LOBO et al., 2014). No entanto, o patê “foie-gras” apresenta alto valor
1116 comercial devido aos ingredientes utilizados para sua elaboração, em contrapartida, a

1117 matéria-prima para a elaboração de patês a base de peixe é acessível até para famílias de
1118 baixa renda.

1119 A utilização do peixe para a elaboração de patês é uma proposta que vem crescendo
1120 no ramo alimentício, visto que o peixe é um componente essencial para uma dieta saudável
1121 e nutritiva por ser fonte de ácidos graxos essencial, principalmente, os ácidos
1122 eicosapentaenoico (EPA) e docosaexaenoico (DHA), além de apresentar benefícios contra
1123 doenças cardiovasculares, degeneração muscular, derrame, melhora da saúde mental e
1124 transtornos neurológicos (SARTORI; AMANCIO, 2012; FAO, 2018). Além disso, nos
1125 últimos anos tem sido observado a criação de tecnologias que promovam o aumento do
1126 aproveitamento dos resíduos gerados pela filetagem do peixe, dentre essas tecnologias, a
1127 carne mecanicamente separada (CMS) vem sendo utilizada para a elaboração de novos
1128 produtos com alto valor agregado (GÓES-FAVON et al., 2021).

1129 Diante da grande exigência dos consumidores por alimentos mais saudáveis e que
1130 promovam bem-estar, a indústria alimentícia tem buscado desenvolver técnicas para a adição
1131 de ingredientes diferenciados como aqueles classificados como funcionais, permitindo uma
1132 melhoria na qualidade nutricional e de conservação dos alimentos visando oferecer novos
1133 produtos ou reformulações capazes de promover benefícios para a saúde (ROSSO et al.,
1134 2019).

1135 Nesse contexto, a elaboração do patê de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de
1136 banana verde e quitosana atende as exigências dos consumidores e da indústria alimentícia,
1137 além de fornecer nutrientes, também são acessíveis para todos os consumidores, pois
1138 apresentam baixo custo e trazem benefícios devido a adição de compostos bioativos na
1139 formulação. Uma vez que a biomassa de banana verde (BBV) auxilia no retardamento do
1140 esvaziamento gástrico, melhorando as funções intestinais, diminui os níveis de colesterol no
1141 sangue, além de ser rica em amido resistente (GUTERRES; ARAÚJO; SANTOS, 2019).
1142 Por outro lado, a quitosana tem a capacidade de retardar a deterioração dos alimentos
1143 provocada por micro-organismos, além de atuar como antioxidante e ser fonte de fibra
1144 (BRAZEIRO et al., 2018; CASARIEGO et al., 2008).

1145 O presente estudo teve como objetivo desenvolver um patê cremoso de CMS de tilápia
1146 enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana, bem como avaliar suas
1147 características microbiológica e físico-química.

1148

1149 **2. MATERIAL E MÉTODOS**

1150 **2.1. Obtenção da CMS**

1151 A matéria-prima consistiu de CMS de tilápia (*Oreochromis niloticus*) que foi
1152 comprada comercialmente da Aquicultura e Agropecuária Lago Dourado LTDA - EPP, em
1153 Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia. A CMS foi armazenada a -18°C até o momento de sua
1154 utilização.

1155

1156 **2.2. Obtenção da biomassa de banana verde**

1157 Para a obtenção da biomassa de banana verde (BBV) foram utilizados frutos no estágio
1158 1 de maturação (toda verde). As frutas foram lavadas em água corrente para retirada de
1159 matéria orgânica e imersas em água clorada (100 ppm) por 15 minutos. Em seguida, o
1160 hipoclorito foi removido em água corrente e as frutas foram cozidas em água durante 5
1161 minutos (após o início da pressão). Após o cozimento, as cascas foram retiradas e as frutas
1162 pesadas. Com as frutas ainda quente, as bananas foram cortadas e trituradas em liquidificador
1163 industrial até formar uma pasta homogênea, que após resfriada foi armazenada a 4°C até o
1164 momento do uso (SENA et al., 2020).

1165

1166 **2.3. Obtenção do gel de linhaça**

1167 Para a obtenção do gel de linhaça foram utilizadas seis colheres de sopa de linhaça em
1168 100 mL de água por 24 horas. Após esse período o conteúdo foi peneirado e refrigerado. O
1169 gel serviu como emulsificante na formulação dos patês.

1170

1171 **2.4. Obtenção da quitosana**

1172 A quitosana (Q) foi obtida da POLYMAR Indústria e Comércio LTDA (Fortaleza,
1173 Ceará, Brasil) e apresentava grau de desacetilação de 85%.

1174

1175 **2.5. Elaboração do patê de tilápia**

1176 Para a elaboração do patê, inicialmente a CMS (1.270 kg) passou por um ciclo de
1177 lavagem (3:1) com água potável a 10°C. Em seguida, foram preparadas três formulações:
1178 uma amostra controle F1 (sem adição de BBV + Q) e duas formulações de patê com
1179 variações das concentrações de BBV e Q (Tabela 1). Antes da adição dos ingredientes, 70%
1180 da CMS foi cozida no vapor por 5 minutos e os 30% restantes foram adicionados crus. Após
1181 o cozimento, todos os ingredientes foram homogeneizados de acordo com cada formulação
1182 (Tabela 1), segundo Delbem et al. (2012) com modificações. As amostras foram
1183 acondicionadas em frascos de vidro com rosca e tampa metálica e submetidas a
1184 pasteurização em banho-maria por 35 minutos a 80°C (Figura 1). Após a pasteurização, os

1185 patês foram imediatamente resfriados em um banho de água e gelo, e mantidos refrigerados
1186 a 7°C (MINOZZO; WASZCZYNSKYJ, 2010).

1187

1188 **Tabela 1.** Ingredientes utilizados nas formulações do patê cremoso de CMS de tilápia
1189 enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana.

Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
CMS de peixe	50,0	50,0	50,0
Proteína texturizada de soja	1,50	1,50	1,50
Sal de cura	0,15	0,15	0,15
Gordura vegetal hidrogenada	5,00	3,00	2,00
Amido	2,00	0,0	0,0
Gelo	25,0	25,0	25,0
Sal	0,70	0,70	0,70
Cebola desidratada	0,50	0,50	0,50
Salsa desidratada	0,50	0,50	0,50
Orégano	0,20	0,20	0,20
Cebola em pó	0,30	0,30	0,30
Alho em pó	0,20	0,20	0,20
Glutamato monossódico	0,20	0,50	0,50
Cominho em pó	0,20	0,20	0,20
Pimenta em pó	0,20	0,20	0,20
Eritorbato de sódio	0,20	-	-
Urucum	0,37	0,37	0,37
Biomassa de banana verde	-	2,00	3,00
Quitosana	-	2,00	4,00
Gel de linhaça	-	2,00	2,00
Tripolifosfato de sódio	2,00	-	-

1190



1191

1192 **Figura 1.** Formulações de patê de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana
1193 verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q) e F3= (3% BBV e 4%
1194 Q).

1195 **2.6. Caracterização microbiológica dos patês**

1196 A caracterização microbiológica foi realizada por meio da contagem de *Escherichia*
1197 *coli*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium* sulfito-redutores, e ausência de *Salmonella* spp.
1198 (SILVA et al., 2010).

1199

1200 **2.6.1. Contagem de *Escherichia coli***

1201 A contagem de *Escherichia coli* foi realizada por meio da estimativa do número mais
1202 provável (NMP) usando a técnica de fermentação de tubos múltiplos com o auxílio da Tabela
1203 de Hoskins. A análise de coliformes foi realizada em três etapas distintas: prova presuntiva,
1204 prova confirmatória e prova bioquímica. Na prova presuntiva alíquotas de 1 mL (10^{-1} a 10^{-3})
1205 foram inoculadas em Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) contendo tubos de Durham
1206 invertidos, e incubados por 48 horas a 45°C. O resultado positivo da prova foi confirmado
1207 por meio da formação de gás nos tubos de Durhan e turvação do meio. Após esse período
1208 um inóculo dos tubos positivos foi transferido para tubos contendo caldo EC e incubados
1209 por 24-48 h em banho-maria a 44,5°C. A positividade das provas foi verificada por meio da
1210 turvação do meio e formação de gás nos tubos de Durhan. Posteriormente, alíquotas dos
1211 tubos de EC positivos foram semeadas no meio seletivo Ágar Eosina Azul de Metileno
1212 (EMB) e as placas foram incubadas a 37°C por 24 h (SILVA et al., 2010). Como não houve
1213 crescimento característico não foram realizados os testes de IMViC: Indol, VM (Vermelho
1214 de Metila), VP (Voges-Proskauer) e Citrato de Simmons.

1215

1216 **2.6.2. Contagem de *Staphylococcus aureus***

1217 Para as análises de *S. aureus*, placas de Ágar Sal Manitol foram inoculadas com 0,1
1218 ml das diluições (10^{-1} a 10^{-3}) com o auxílio de alça de *Drigalsky* e incubadas a 35°C por 24h.
1219 Não havendo crescimento, as placas eram re-incubadas por mais 24h. Para a contagem das
1220 colônias foram selecionadas placas contendo de 25 a 250 colônias típicas de *S. aureus*:
1221 colônias grandes e rodeadas de uma zona amarela. Cinco colônias típicas de cada amostra
1222 foram submetidas à confirmação pelo teste de coagulase.

1223 A prova de coagulase foi realizada em tubo de ensaio com plasma de coelho. Os tubos
1224 foram incubados a 35°C e observados de hora em hora. A formação de coágulos após 6 horas
1225 de incubação foi interpretada como resultado positivo (SILVA et al., 2010).

1226

1227 **2.6.3. Pesquisa de *Salmonella* spp.**

1228 Para a pesquisa de *Salmonella* spp. inicialmente foi realizado um pré-enriquecimento
1229 usando 25g da amostra em 225 mL de água peptonada tamponada e incubado a 35°C por
1230 24h. Após o período de incubação, foi realizado o enriquecimento seletivo. Uma alíquota de
1231 1 mL foi transferida para 10 mL de caldo Tetrionato (TT) com adição de 0,2 mL de uma
1232 solução de iodo e 0,1 mL de uma solução de verde brilhante, com incubação a 35°C por 24h.
1233 Uma alíquota de 0,1 mL também foi transferida para 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis
1234 (RV) com incubação a 42,5°C por 24h. Após este período, cada tubo foi semeado pela técnica
1235 de esgotamento em placas contendo Agar MacConkey (colônias de coloração transparente)
1236 e Agar *Salmonella Shigella* (colônias de cor transparente ou com centro negro) e incubadas
1237 a 35°C por 24h (SILVA et al., 2010). Como não houve crescimento característico não foi
1238 realizada a caracterização bioquímica.

1239

1240 **2.6.4. Presença de *Clostridium* sulfito-redutores**

1241 Alíquotas das amostras (0,01 mL, 0,1 mL e 1 mL) foram transferidas para placas de
1242 Petri em camada dupla de ágar sulfito-ferro. O inóculo foi misturado ao meio de cultura por
1243 meio de movimentos circulares suaves. Após a solidificação do ágar foi adicionado uma
1244 sobrecaça do meio. As placas com o meio totalmente solidificado foram invertidas e vedadas
1245 com parafilme e armazenadas em câmara de anaerobiose a 37°C por 48h, onde foi
1246 evidenciada a presença da bactéria pela coloração negra da colônia. Foram selecionadas
1247 colônias típicas e transferidas para tubos contendo BHI e incubadas a 35°C por 24h e
1248 posteriormente realizados os testes de catalase (-) e coloração de Gram (+).

1249

1250 **2.7. Composição bioquímica dos patês**

1251 Para a composição bioquímica das amostras foram realizadas análises de cinzas,
1252 umidade, lipídios totais, proteína bruta, fibra bruta, carboidratos e valor calórico Kcal/100g
1253 de acordo com o Manual do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Também foram realizados
1254 testes de atividade de água e perfil de ácidos graxos.

1255

1256 **2.7.1. Umidade**

1257 O teor de umidade das amostras foi avaliado pelo método de secagem direta em estufa
1258 a 105°C. Foram pesadas 5g das amostras e aquecidas durante 3 horas. Posteriormente, as
1259 amostras foram esfriadas em dessecador e pesadas. As operações de aquecimento e
1260 resfriamento foram repetidas até obtenção de peso constante. O experimento foi conduzido
1261 em triplicata (IAL, 2008).

1262 **2.7.2. Cinzas**

1263 O percentual de cinzas foi calculado após a queima da amostra (5g) a 550°C em forno
1264 mufla. A diferença entre o peso original da amostra e o peso da matéria orgânica forneceu a
1265 quantidade de cinza presente na amostra. O experimento foi conduzido em triplicata (IAL,
1266 2008).

1267

1268 **2.7.3. Teor de lipídeo total**

1269 Os lipídeos totais das amostras foram determinados pelo método de Bligh-Dyer. Foi
1270 pesado 50g da amostra homogeneizada de cada grupo e adicionado 150 mL dos reagentes
1271 clorofórmio-metanol (1:2). Em seguida, foi adicionado 50 mL de clorofórmio e 50 mL de
1272 água. As amostras foram agitadas, filtradas e transferidas para funil de separação. Após
1273 completa separação e clarificação era recolhida a camada inferior e colocada para aquecer
1274 até a completa remoção do solvente. Posteriormente, as amostras foram colocadas em estufa
1275 a 105°C por uma hora, esfriadas em dessecador e pesadas. As operações de aquecimento e
1276 resfriamento foram repetidas até obtenção de peso constante. O experimento foi conduzido
1277 em triplicata (IAL, 2008).

1278

1279 **2.7.4. Proteína total**

1280 Inicialmente foi pesado 0,5 g da amostra, seca e triturada, adicionados em tubos de
1281 digestão e acrescentado 3 mL de ácido sulfúrico, com espera de 30 minutos para a digestão.
1282 Posteriormente, foi acrescentado 2 mL de peróxido de hidrogênio nos tubos de digestão
1283 contendo as amostras levadas para o bloco digestor a 350°C. Após 30 minutos, os tubos de
1284 digestão foram retirados do bloco digestor e esfriados a temperatura ambiente. Em seguida,
1285 era adicionado 1 mL de peróxido de hidrogênio aos tubos digestivos e estes levados
1286 novamente para o bloco digestor por 30 minutos. Este processo foi repetido até obtenção de
1287 uma solução incolor. Após este processo as amostras eram transferidas para um balão
1288 volumétrico e adicionado água destilada até 100 mL, obtendo assim o extrato digerido.

1289 Posteriormente, foram adicionados em tubos de ensaios 160 µL do extrato digerido
1290 diluído 40 vezes com água destilada, 1 mL de uma solução de fenol com nitroprussiato de
1291 sódio e 1 mL de uma solução de hidróxido de sódio com hipoclorito de sódio. As amostras
1292 foram colocadas em banho-maria a 37°C por 20 minutos. Após 45 minutos de repouso em
1293 temperatura ambiente, foi realizada a leitura das amostras em espectrofotômetro
1294 (BIOSPECTRO, SP-22), no comprimento de onda de 630 nm. Para a conversão do
1295 nitrogênio em proteínas foi utilizado o fator 6,25 (WEATHERBURN, 1967).

1296 **2.7.5. Fibras totais**

1297

1298 *2.7.5.1. Fibra bruta total*

1299 O teor de fibra alimentar total foi realizado pelo método enzimático-gravimétrico (991.43,
1300 AOAC, 1995).

1301

1302 *2.7.5.2. Fibra em detergente neutro*

1303 Inicialmente, adicionou-se 1g da amostra seca e triturada em sacos de TNT (gramatura
1304 100 g/m²) que foi selado por calor. Em seguida, os sacos foram adicionados em coletores
1305 universais autoclaváveis com a adição de 80 mL de solução de detergente neutro, onde foi
1306 submetido a autoclave por 1 h a 105°C. Após esse período, os sacos foram lavados,
1307 sequencialmente, com água destilada quente (temperatura $\geq 90^\circ\text{C}$) para a retirada do
1308 detergente neutro e, posteriormente, com acetona. Os sacos foram secos em estufa por 24-
1309 48 h a 60°C e, sequencialmente, por 2 h a 105°C. Após esse período as amostras foram
1310 acondicionadas em dessecador e pesadas (DETMANN et al., 2012).

1311

1312 **2.7.6. Carboidratos total**

1313 O conteúdo de carboidratos totais foi obtido por meio da equação [100 - (umidade (%)
1314 + cinzas (%) + lipídeos (%) + proteína bruta (%)] (IAL, 2008).

1315

1316 **2.7.7. Valor calórico**

1317 O valor calórico total foi calculado utilizando os fatores de conversão de Atwater: 4
1318 kcal g⁻¹ (proteínas); 4 kcal g⁻¹ (carboidratos) e 9 kcal g⁻¹ (lipídeos) (TORRES et al., 2000).

1319

1320 **2.7.8. Atividade de água (Aw)**

1321 A atividade de água (Aw) foi realizada por meio de medidor de atividade de água da
1322 marca Novasina, modelo LabStart-aw.

1323

1324 **2.7.9. Perfil de ácidos graxos**

1325 A quantificação e composição de ácidos graxos dos patês foi determinada de acordo
1326 com Nascimento et al. (2013). Inicialmente, os lipídeos (15 a 25 mg) foram pesados em uma
1327 balança analítica (Shimadzu AY220) e misturados com 1,5 mL de hidróxido de sódio 0,5 N
1328 (NaOH) em metanol (MeOH). Posteriormente, a mistura foi aquecida em banho-maria por
1329 10 min a 100°C e depois resfriada sob recirculação de água. Em seguida, foi adicionado 2

1330 mL de solução de trifluoreto de boro (BF₃) em 12% de metanol (m/v⁻¹). O compósito foi
1331 aquecido por 40 minutos em banho-maria e resfriado sob recirculação de água. Após adição
1332 de 2 mL de isoctano e 5 mL de solução saturada de NaCl, a mistura foi agitada em vórtex
1333 por 5 min e o sobrenadante foi removido.

1334 Os ésteres metílicos de ácidos graxos (FAMES) no sobrenadante foram analisados
1335 usando cromatógrafo a gás (Clarus 680; Perkin Elmer®). Uma coluna DB-FFAP (30 m ×
1336 0,32 mm × 0,25 mm) separou os componentes e os analitos foram detectados por um detector
1337 de ionização de chama. As temperaturas do injetor (250°C) e do detector (280°C) foram
1338 definidas antes da análise para começar a 150°C por 16 min, aumentar em 2°C min⁻¹ até
1339 180°C com uma espera por 25 min, seguido por incrementos adicionais de 5°C min⁻¹ a 210°C
1340 e outro por 25 min. O hélio foi usado como gás de arraste (1,0 mL min⁻¹). Um fluxo de gás
1341 hidrogênio e ar sintético foi fornecido a 30 e 300 mL min⁻¹, respectivamente. As injeções (1
1342 µL) foram realizadas em duplicata para cada extração. Os FAMES foram identificados
1343 comparando os tempos de retenção com uma mistura de padrões (C4–C24, 18, 919-AMP;
1344 Sigma-Aldrich®). A quantificação dos ácidos graxos, expressos em mg.g⁻¹ de lipídios foi
1345 realizada pela adição do padrão interno de metiltricosanoato (C23:0; Sigma Aldrich®). As
1346 áreas de pico foram determinadas usando o software de estação de trabalho Clarus
1347 Chromatography para normalizar a porcentagem de áreas de ácidos graxos totais.

1348

1349 **2.8. Análise estatística**

1350 Para a análise dos dados foi aplicado o teste de variância (ANOVA), onde as médias
1351 foram submetidas à análise de variância pelo teste de Tukey (p≤0,05) que foi realizada com
1352 o programa RStudio® versão 1.4.1717.

1353

1354 **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

1355

1356 **3.1. Caracterização microbiológica**

1357 Os resultados das análises microbiológica dos patês de tilápia estão representados na
1358 Tabela 2. Todas as amostras se encontravam dentro dos padrões microbiológicos
1359 estabelecidos pela Instrução normativa n° 60 de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019),
1360 ou seja, ausência para *Salmonella*, *Clostridium* sulfito redutor (10²), *Escherichia coli* (<10
1361 NMP.g⁻¹) e estafilococos coagulase positiva (10²). Resultados semelhantes também foram
1362 encontrados por Honma et al. (2020) ao analisarem a qualidade microbiológica do patê
1363 pastoso de CMS de tilápia.

1364 **Tabela 2.** Qualidade microbiológica do patê cremoso de tilápia enriquecido com biomassa
 1365 de banana verde e quitosana.

Análises	Formulações			Legislação (BRASIL, 2019)
	F1	F2	F3	
<i>Escherichia coli</i> NMP.g ⁻¹	<3,0	<3,0	<3,0	<10
Estafilococos coagulase positiva UFC.g ⁻¹	<10	<10	<10	10 ²
<i>Salmonella</i> / 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Clostridium</i> UFC.g ⁻¹	<10	<10	<10	10 ²

1366 F1 = (0% BBV e 0% quitosana); F2 = (2% BBV e 2% quitosana); F3 = (3% BBV e 4% quitosana).

1367

1368 A inocuidade microbiológica dos patês se deve as boas práticas de fabricação, ao
 1369 processo de térmico e a adição da quitosana, uma vez que, a quitosana apresenta ação
 1370 antimicrobiana quando associada ao alimento, sendo capaz de reduzir a deterioração dos
 1371 alimentos causada por micro-organismos, melhorando sua qualidade e a vida de prateleira
 1372 (BARROS et al., 2020; IRASTORZA et al., 2021).

1373

1374 3.2. Composição bioquímica dos patês

1375 De acordo com a Tabela 3 verificou-se que a formulação controle (F1) diferiu (p<0,05)
 1376 das formulações tratadas para os parâmetros umidade, cinzas e proteínas, com a formulação
 1377 F1 apresentando os maiores valores para umidade (70,49%) e F3 para cinzas (08,78%) e
 1378 proteínas (62,48%). Já as formulações tratadas (F2 e F3) diferiram (p<0,05) na maioria dos
 1379 parâmetros, com exceção da umidade, fibra bruta e FDN. Para os demais parâmetros foram
 1380 observados os maiores percentuais para a formulação F3.

1381 Todas as formulações dos patês atendem a Instrução normativa nº 21, de 31 de julho
 1382 de 2000 do Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, que estabelece valor máximo
 1383 de 70% de umidade, 8% de proteína (mínimo) e 32% de lipídeos para patês (BRASIL, 2000).

1384 A redução da umidade nas formulações F2 e F3 à medida que se aumentou a
 1385 concentração de BBV se deve a presença do teor de fibras e amido resistente, uma vez que
 1386 a BBV apresenta em média 4% de fibras alimentares. A BBV é fonte de
 1387 frutooligossacarídeos, de modo que essa fibra dietética tem a capacidade de diminuir o teor
 1388 de umidade dos alimentos (GONÇALVES et al., 2020; CRUXEN et al., 2021). Resultados
 1389 semelhantes também foram observados por Estanech et al. (2018) ao avaliarem patê de
 1390 pescada-bicuda adicionado de inulina e observarem médias em torno de 67,84%.

1391 **Tabela 3.** Parâmetros bioquímicos do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com
 1392 biomassa de banana verde e quitosana.

Análises	Formulações		
	F1	F2	F3
Umidade (%)	70,49 ± 1,13 a	67,00 ± 1,97 b	65,76 ± 0,43 b
Cinzas (%)	02,19 ± 1,06 c	05,20 ± 0,01 b	08,78 ± 0,21 a
Proteína (%)	28,20 ± 1,11 c	49,60 ± 5,81 b	62,48 ± 0,80 a
Lipídeos (%)	03,33 ± 0,05 a	02,12 ± 0,56 b	03,14 ± 0,16 a
Aw	0,94 ± 0,00 b	0,94 ± 0,00 b	0,95 ± 0,00 a
Fibra bruta total (%)	11,24 ± 3,12 a	10,76 ± 2,41 a	17,50 ± 1,36 a
FDN (%)	36,80 ± 1,77 a	42,98 ± 5,20 a	48,74 ± 4,35 a
Carboidratos (%)	04,21	23,92	41,28
Valor calórico Kcal/g	159,61	313,16	443,30

1393 Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo Teste
 1394 de Tukey. FDN: fibra em detergente neutro. F1 = (0% BBV e 0% quitosana); F2 = (2% BBV e 2% quitosana);
 1395 F3 = (3% BBV e 4% quitosana).

1396

1397 Como a umidade total de um alimento não nos permite inferir como esta água se
 1398 encontra distribuída no alimento, verificamos que a Aw dos patês se encontrou ao redor de
 1399 0,94, com a formulação F3 diferindo ($p < 0,05$) das demais formulações por apresentar Aw
 1400 de 0,95 (Tabela 3). A Aw é um fator importante a ser considerado na conservação dos
 1401 alimentos, uma vez que atua como indicativo de alterações microbiológicas e físico-
 1402 químicas que possam surgir nos alimentos (MATIUCCI et al., 2021). Apesar da quitosana
 1403 não ter sido adicionada nos patês como aditivo bioativo, o efeito antimicrobiano do
 1404 biopolímero também pode ter contribuído para menor deterioração do alimento.

1405 O incremento do teor de fibras pelos ingredientes BBV e Q também foi observado ao
 1406 se avaliar o teor de cinzas e a fibra bruta (Tabela 3). A variação nos valores de cinzas se deve
 1407 a redução da umidade, uma vez que, a redução do teor de umidade tende a aumentar a
 1408 concentração dos nutrientes nos alimentos, principalmente, dos teores de cinzas e proteínas
 1409 (MATIUCCI et al., 2019). Além disso, as formulações F2 e F3 possuíam maior concentração
 1410 de sódio em relação a formulação controle.

1411 Os percentuais de fibra total e FDN foram maiores na formulação F3 em relação a
 1412 formulação controle (F1) (Tabela 3). A BBV é uma excelente fonte de fibras que tem como
 1413 nutriente principal o amido resistente. Além disso, a adição de 4% de quitosana na
 1414 formulação F3 também contribuiu para o maior percentual de fibras, uma vez que a quitosana
 1415 é uma fibra natural de origem animal (GONÇALVES et al. 2020). O percentual de fibras

1416 observado na formulação controle (F1) pode ser devido a adição de 2% de amido de milho
1417 na formulação, visto que o amido também é uma fonte de fibras. Os resultados de FDN
1418 representam o perfil de fibras insolúveis como, por exemplo, a celulose, hemicelulose e
1419 lignina (BERNAUD; RODRIGUES, 2013), uma vez que a maioria dos alimentos que
1420 contêm fibras é constituída de um terço de fibras solúveis e dois terços de insolúveis
1421 (WONG; JENKINS, 2007).

1422 Um patê de peixe enriquecido com BBV e quitosana tem apelo funcional para os
1423 consumidores, uma vez que, além da oferta de um alimento cárneo a base de peixe, que tem
1424 alta digestibilidade proteica, tem-se também o amido resistente que atua como fibra dietética,
1425 agindo no organismo na melhora da função intestinal, no retardamento do esvaziamento
1426 gástrico, na redução dos níveis de colesterol no sangue, e a quitosana que dentre suas
1427 funcionalidades tem a capacidade de absorver moléculas de gordura, auxiliar na redução de
1428 toxinas, promover satisfação alimentar, além de outros benefícios (CRUZ; GUIMARÃES,
1429 2020; BARROSO et al., 2022).

1430 Em relação ao teor proteico dos patês, a formulação F3 apresentou o maior percentual
1431 de proteínas com cerca de 62,48%, diferindo ($p < 0,05$) das demais formulações (F2 e F1)
1432 (Tabela 3). Importante destacar que a formulação F3 apresenta 12,88% mais proteínas do
1433 que a formulação F2 e 34,28% a mais quando comparada a formulação controle F1. O maior
1434 percentual de proteínas na formulação F3 é devido a maior concentração da BBV e Q no
1435 patê, uma vez que a banana apresenta valores médios de 4% de proteínas, sendo considerada
1436 uma boa fonte desse nutriente e a quitosana apresenta em média 39% de proteínas, o que
1437 contribuiu para um patê rico em proteínas. Além disso, a quitosana possui em sua
1438 composição o grupo N-acetil-D-glucosamina que contribuiu para o maior percentual de
1439 nitrogênio obtido (MENDES; BANDEIRA, 2016; REIS et al., 2019; LIMA et al., 2022).

1440 Os consumidores praticantes de exercícios físicos têm buscado cada vez mais ingerir
1441 alimentos saudáveis que auxiliem no ganho de massa muscular, uma vez que a nutrição é
1442 um fator importante para o bom funcionamento das vias metabólicas e promover melhores
1443 hábitos de saúde, no entanto, é feito o uso de suplementos alimentares compostos de lipídeos,
1444 carboidratos, vitaminas, minerais e, principalmente, proteínas (SILVA et al., 2021; SILVA;
1445 SILVA; VASCONCELOS, 2022). Dessa forma, para suprir essa necessidade e oferecer
1446 alimentos mais saudáveis em substituição aos suplementos químicos, o consumo do patê de
1447 tilápia enriquecido com BBV e quitosana é uma ótima alternativa para os consumidores,
1448 visto que é um produto versátil e nutritivo, pois apresenta alto valor proteico e baixa teor
1449 lipídico, e apesar do alto valor de carboidratos observado, a BBV foi responsável por

1450 contribuir com esse valor, sendo composta, principalmente, por amido resistente. Esse
1451 composto é classificado como um carboidrato do tipo prebiótico, uma vez que estimula a
1452 proliferação de bactérias probióticas no colón intestinal, mantendo o bom funcionamento do
1453 sistema digestivo (REIS et al., 2022).

1454 Para o teor de lipídeos os patês de tilápia apresentaram um percentual ao redor de 3%
1455 (Tabela 3). A concentração de gordura adicionada (5%) na formulação controle (F1)
1456 contribuiu para o maior percentual de lipídeos, apesar de não diferir estatisticamente da
1457 formulação F3. Além disso, o teor de lipídeos encontrado no patê de tilápia equivale ao teor
1458 de gordura encontrado no peixe, uma vez que a CMS de tilápia apresenta redução do teor de
1459 gordura, em torno de 29%, após a realização de sucessivas lavagens, mantendo o teor lipídico
1460 próximo de 5,38% (AMARAL et al. 2021; FOGAÇA, 2021). Rebouças et al. (2012) e
1461 Estanech et al. (2018) também analisando o percentual lipídico da CMS de tilápia e pescada-
1462 bicuda (respectivamente) obtiveram valores ao redor de 2%.

1463 Assim como na análise de valor calórico, o elevado teor de carboidratos (Tabela 3)
1464 está associado a adição da BBV, já que a banana é rica em carboidratos, e quando verde
1465 apresenta um teor de amido resistente em torno de 20% (RANIERE; DELANI, 2014;
1466 CORDEIRO, 2018; REIS et al., 2019). Além disso, a adição da quitosana na composição
1467 dos patês, também contribuiu nesse percentual, visto que a quitosana é um polissacarídeo
1468 (LOPES et al., 2020).

1469 A análise do valor calórico dos patês mostrou que este foi maior para a formulação F3
1470 (443,3 Kcal/g) seguido das formulações F2 e F1 (Tabela 3). Os lipídeos, proteínas e
1471 carboidratos são os responsáveis por fornecer calorias para o organismo, sendo possível se
1472 observar o aumento do valor calórico à medida que os teores de proteínas e carboidratos
1473 aumentaram nas formulações do patê. Além disso, as porções de 30 g do patê apresentam
1474 3% de valor energético para as formulações F1 (controle) e F2, e 2% para F3, sendo superior
1475 ao encontrado nos patês comerciais que apresentam em média 1% de valor energético.

1476 Ao se analisar o perfil de ácido graxos das formulações foi possível observar que a
1477 formulação F2 apresentou o maior percentual de ácidos graxos saturados, enquanto o maior
1478 percentual de ácidos graxos poli-insaturados foi observado na formulação F3 (Tabela 4). Em
1479 relação ao teor de ômega-3 observou-se que todas as formulações apresentaram o ácido α -
1480 linolênico (ômega-3) em sua composição, assim como o ácido linoleico (ômega-6) com
1481 percentual superior a 13%. Além disso, os maiores percentuais de ácidos graxos obtidos no
1482 patê de tilápia foram observados para C15:1, C18:1Cis e C18:2Cis na formulação F1, C16:0
1483 na F2 e C18:2Trans na F3 (Tabela 4).

1484

1485 **Tabela 4.** Perfil de ácidos graxos do patê de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de
 1486 banana verde e quitosana.

Nome comum	Ácido graxo	Formulações		
		F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Ácido butírico	C4:0	0,14 ± 0,00	1,32 ± 0,28	0,43 ± 0,26
Ácido láurico	C12:0	0,12 ± 0,00	-	-
Ácido mirístico	C14:0	1,65 ± 0,03	1,99 ± 0,13	2,01 ± 0,06
Ácido pentadecenóico	C15:1	31,86 ± 0,26	-	-
Ácido palmítico	C16:0	0,29 ± 0,00	30,20 ± 0,67	29,28 ± 0,08
Ácido palmitoléico	C16:1	2,83 ± 0,06	3,77 ± 0,13	4,05 ± 0,00
Ácido margárico	C17:0	0,14 ± 0,00	-	-
Ácido esteárico	C18:0	-	6,19 ± 0,05	3,25 ± 3,07
Ácido elaídico	C18:1Trans	5,82 ± 0,04	-	-
Ácido oléico	C18:1Cis	38,02 ± 0,20	37,08 ± 0,35	21,25 ± 15,13
Ácido linolelaídico	C18:2Trans	-	2,20 ± 0	20,49 ± 18,76
Ácido linoleico	C18:2Cis	15,03 ± 0,06	14,11 ± 0,04	13,74 ± 0,26
Ácido gama-linoléico	C18:3n6	0,43 ± 0,00	0,54 ± 0,04	0,59 ± 0,00
Ácido α -linolênico	C18:3n3	1,01 ± 0,02	0,84 ± 0,00	0,81 ± 0,03
Ácido araquídico	C20:0	0,315 ± 0,00	-	0,26 ± 0,00
Ácido Eicosenoico	C20:1	0,88 ± 0,01	1,13 ± 0,03	1,18 ± 0,01
Ácido Eicosadienoico	C20:2	0,18 ± 0,00	-	0,22 ± 0,03
Ácido heneicosanoico	C21:0	0,40 ± 0,02	-	0,60 ± 0,02
Ácido eicosatrienóico n6	C20:3n6	0,29 ± 0,00	-	0,44 ± 0,01
Ácido araquidônico	C20:4n6	0,50 ± 0,02	-	0,71 ± 0,03
Não Identificado	NI	0,05 ± 0,00	0,60 ± 0,13	0,31 ± 0,14
TOTAL		100,00 ± 11,08	100,00 ± 12,50	100,00 ± 9,07
ΣSaturados		3,07 ± 0,54	39,72 ± 13,69	35,85 ± 11,48
ΣInsaturados		96,88 ± 13,70	59,69 ± 13,46	63,51 ± 8,67
ΣPoli-insaturados		17,45 ± 5,95	17,71 ± 6,50	37,02 ± 8,32
ΣMonoinsaturados		79,43 ± 17,62	41,98 ± 20,04	26,49 ± 10,85

1487 F1 = (0% BBV e 0% quitosana); F2 = (2% BBV e 2% quitosana); F3 = (3% BBV e 4% quitosana).
 1488

1489 Esses resultados corroboram com o estudo de Cechin e Bernardi (2020) ao avaliarem
 1490 as características do patê de frango contendo óleo de canola e antioxidantes do bagaço de
 1491 uva e relatarem valores semelhantes de ômega-3 e ômega-6 ao presente estudo, com valores
 1492 próximos de 1% para o ômega-3 e 13% para o ômega-6. Segundo Sousa e Almeida (2018),
 1493 os ácidos graxos poli-insaturados dos tipos ômega-3 e ômega-6 são considerados ácidos
 1494 graxos essenciais, uma vez que não são sintetizados pelos mamíferos sendo obtidos apenas
 1495 por meio da alimentação. Dentre os benefícios do consumo de ácidos graxos poli-insaturados

1496 estão a prevenção de doenças cardiovasculares, diminuição dos níveis de colesterol e da
1497 pressão sanguínea, além de manter a boa funcionalidade do organismo.

1498

1499 **4. CONCLUSÃO**

1500 As formulações do patê de tilápia se encontraram dentro dos padrões microbiológicos
1501 e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente, sendo fonte, principalmente, de
1502 proteínas, minerais, fibras funcionais e ácidos graxos do tipo ômega-6. Sendo assim, como
1503 a formulação F3 apresentou os melhores valores nutricionais, esta é a mais indicada para a
1504 produção industrial. Dessa forma, a elaboração do patê de CMS de tilápia possui potencial
1505 comercialização em grande escala, uma vez que se mostrou um alimento seguro, com boa
1506 fonte nutricional e apelo funcional.

1507

1508 **5. AGRADECIMENTOS**

1509 Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia –
1510 FAPESB, pela concessão da bolsa pibic, o Laboratório de Pescado e Cromatografia Aplicada
1511 – LAPESCA da Universidade Federal da Bahia e o Laboratório de Bromatologia da
1512 Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.

1513

1514 **6. REFERÊNCIAS**

1515 AMARAL, R. P. C.; SILVA, E. D. C.; FILHO, P. R. C. O. Obtenção e caracterização físico-
1516 química e nutricional de concentrado proteico de resíduos de filetagem de saramunete,
1517 *Pseudupeneus maculatus* (BLOCH, 1793). **Arquivos de Ciências do Mar**. v. 54, n. 2, p.
1518 69-80, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.32360/acmar.v54i2.62788>

1519

1520 BARROS, D. M.; SILVA, A. P. F.; MOURA, D. F.; MELO, M. A.; SILVA, J. H. L.;
1521 ROCHA, T. A.; SILVA, F. A.; OLIVEIRA, G. B.; MEDEIROS, S. M. F. R. S.;
1522 CAVALCANTI, I. D. L.; MACÊDO, D. C. S.; SOARES, J. C. S.; FERREIRA, S. A. O.;
1523 SIQUEIRA, T. T. A.; LEITE, A. R. F.; COSTA, M. P.; DINIZ, M. A.; ALVES, A. S. S.;
1524 SANTOS, J. M. S.; FONTE, R. A. B. Utilização de quitosana na conservação dos alimentos.
1525 **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n. 4, p.17717-17731, 2020. DOI:
1526 <http://10.34117/bjdv6n4-081>

1527

1528 BARROSO, M. H. S.; FLORES, C. C.; PEREIRA, M. L. Preparação e caracterização de
1529 microesferas de quitosana e quitosana/gelatina carregadas com os minerais cromo e

1530 magnésio. **Research, Society and Development**. v. 11, n. 8, 2022. DOI:
1531 <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30915>
1532

1533 BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos
1534 sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**.
1535 v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013.
1536

1537 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa
1538 Agropecuária. Instrução normativa nº 21, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico de
1539 identidade e qualidade de patê. **Diário Oficial da União**, Brasília. Disponível em:
1540 <https://cisama.sc.gov.br/assets/uploads/359793f25cbf8e8dee035668d1fa02b5.pdf>
1541

1542 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de
1543 março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem
1544 Animal. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de
1545 novembro de 1989. **RIISPOA**. Brasília, DF, 29 de março de 2017. Disponível em:
1546 http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/2511_GED.pdf
1547

1548 BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.
1549 Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Regulamento técnico sobre padrões
1550 microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília. Disponível em:
1551 [https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-](https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356)
1552 [2019-235332356](https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356)
1553

1554 BRAZEIRO, F. S. G.; MOURA, J. M.; ALMEIDA, L.; MORAES, C. C.; MOURA, C. M.
1555 Atividade antimicrobiana de filmes a base de gelatina e quitosana contra *Staphylococcus*
1556 *aureus*. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE, 10., 2018, Santana
1557 do Livramento, Rio Grande do Sul. **Anais** [...]. Santana do Livramento, Rio Grande do Sul:
1558 UNIPAMPA, 2018.
1559

1560 CAMARGO, C. C.; BOZELLI, I.; TOME, F. K.; CLAUDIO, A. C. J.; MENOSSE, B. R. S.
1561 A permanência da desnutrição infantil em escolares do Norte Pioneiro do Paraná após
1562 transição nutricional: um Estudo Longitudinal de 5 anos. **Brazilian Journal of**
1563 **Development**. v. 7, n. 7, p. 70944-70955, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n7-323

1564

1565 CASARIEGO, A.; SOUZA, B. W. S.; VICENTE, A. A.; TEIXEIRA, J. A.; CRUZ, L.;
1566 DIAZ, R. Chitosan coating surface properties as affected by plasticizer, surfactant and
1567 polymer concentrations in relation to the surface properties of tomato and carrot. **Food**
1568 **Hydrocolloids**. v. 22, n. 8, p. 1452-1459, 2008. DOI:
1569 <http://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2007.09.010>

1570

1571 CECHIN, K. S. R. S.; BERNARDI, D. M. Elaboração e análise sensorial de patê de frango
1572 com ômega-3 e antioxidantes naturais do bagaço de uva. **FAG Journal of Health**. v. 2, n.
1573 1, p. 93-102, 2020. DOI: 10.35984/fjh.v2i1.139

1574

1575 CORDEIRO, J. F. S. **Produto funcional a base de extrato de oleaginosas, edulcorante e**
1576 **biomassa de banana verde para uso na confeitaria**. Trabalho de Conclusão de Curso
1577 (Graduação em Gastronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife,
1578 Pernambuco, 2018.

1579

1580 CRUXEN, C. E. S.; THIEL, P. R.; SOUZA, D. M.; COSTA, R. J.; FILODA, O. F.;
1581 CHAVES, F. C.; & FIORENTINI, A. M. Developing functional fish pâtés from *Oligosarcus*
1582 *robustus* and *Loricariichthythys anus* with pre-and pro-biotic potentials. **Food Bioscience**. v.
1583 44, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101449>

1584

1585 CRUZ, L. M.; GUIMARÃES, R. C. A. Controle de qualidade de bombom funcional
1586 acrescido de biomassa de banana-verde e geleia de pitanga. **Multitemas**. v. 25, n. 60, p. 163-
1587 180, 2020. DOI: https://dx.doi.org/10.20435/multi.v0i_.1808

1588

1589 DELBEM, A. C. B; GARBELINI, J. S.; LARA, J. A. F. Elaboração de patê de pacu obtido
1590 da pesca artesanal no pantanal. **Circular Técnica**. n. 103. Embrapa, Corumbá. 2012. ISSN
1591 1517-1965

1592

1593 DETMANN, E.; VALENTE, T. N. P.; SAMPAIO, C. B. Avaliação da fibra em detergente
1594 neutro indigestível e da fibra em detergente ácido indigestível. In: DETMANN, E. et al.
1595 **Métodos para análise de alimentos**. Vol. 1. Visconde do Rio Branco, Minas gerais:
1596 Suprema, 2012. p. 147-163.

1597

1598 ESTANECH, A. F. C.; OLIVEIRA, N. G. M.; AMORIM, E.; SILVA, K. A. M.;
1599 TORREZAN, R.; OLIVEIRA, G. M. Qualidade nutricional e sanitária de patê funcional de
1600 pescada-bicuda (*Sphyaena tome*, FOWLER, 1903). In: Congresso Brasileiro de Ciência e
1601 Tecnologia de Alimentos, 26., 2018, Belém, Pará. **Anais** [...]. Belém, Pará: USP, 2018.
1602

1603 FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation. **The State of Food Security**
1604 **and Nutrition in the World.** 2018. Disponível em:
1605 <http://www.fao.org/3/I9553EN/i9553en.pdf>.
1606

1607 FOGAÇA, F. H. S. Conservação de carne mecanicamente separada (CMS) de Tilápia
1608 (*Oreochromis niloticus*). **Comunicado Técnico.** n. 244. Embrapa, Rio de Janeiro. 2021.
1609 ISSN 0103 5231
1610

1611 GÓES-FAVON, S. P.; MARICÁ, E. G. S.; SHIGEMATSU, E.; DORTA, C.
1612 Transglutaminase microbiana (MTGase) na elaboração de fishburguer com aproveitamento
1613 de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) – Revisão de Literatura.
1614 **Brazilian Journal of Technology.** v. 4, n. 1, p. 20-35, 2021. DOI: 10.38152/bjtv4n1-002
1615

1616 GONÇALVES, J. L. C.; SOUZA, G. C. N.; SANTOS, L. R. S.; BORGES, A. S.
1617 Caracterização de almôndega de frango com biomassa de banana verde em substituição à
1618 gordura. In: Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, 1., 2020. **Anais**
1619 [...]. Minas Gerais: UFVJM, UNIFAL-MG; São Paulo: UNIFESP, UFABC; Pará: UFOPA,
1620 UFPA; Santa Catarina: UFSC, UDESC; Rio Grande do Norte: UERN, UFERSA, UFRN;
1621 Maranhão: UFMA; Rio Grande do Sul: UFRGS, UNIPAMPA; Bahia: UFRB, UFBA,
1622 UFSB, UFOB, 2020.
1623

1624 GUTERRES, A. S.; ARAÚJO, S. H. A.; SANTOS, F. C. Análise microbiológica e
1625 aceitabilidade de brigadeiro de biomassa de banana verde com recheio de cupuaçu. **Nutrição**
1626 **Brasil.** v. 18, n. 2, p. 68-72, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33233/nb.v18i2.2322>
1627

1628 HONMA, J. M.; RULIM, C. R.; BATISTELA, B. B.; CAMPINAS, D. L. A. L.;
1629 MARTELLI, S. M.; ALTÊMIO, A. D. C. Aproveitamento de resíduo de abatedouro de
1630 pescado para o desenvolvimento de patê pastoso. **Brazilian Journal of Development.** v. 6,
1631 n. 5, p. 25234-25243, 2020. DOI: <https://10.34117/bjdv6n5-106>

1632

1633 INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.**
1634 In: Odair Zenebon; Neus Sadocco Pascuet; Paulo Tiglea. (Org.). São Paulo: Instituto Adolfo
1635 Lutz, 2008. p. 1020.

1636

1637 IRASTORZA, A.; ZARANDONA, I.; ANDONEGI, M.; GUERREIRO, P.; CABA, K. The
1638 versatility of collagen and chitosan: From food to biomedical applications. **Food**
1639 **Hydrocolloids**. v. 116, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106633>

1640

1641 LIMA, É. K. A.; PACHECO, N. I.; TAVARES, A. C.; LOUREIRO, B. L. S.; LOPES, D.
1642 C.; MENDES, L. A. P. P. F. Análise comparativa entre a quimioterapia e nanofibras de
1643 quitosana à frente de neoplasias malignas. **Research, Society and Development**. v. 11, n.
1644 3, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26644>

1645

1646 LOBO, C. M. O.; TORREZAN, R.; FURTADO, Â. A. L.; ANTONIASSI, R.; FREITAS,
1647 D. G. C.; FREITAS, S. C.; PENTEADO, A. L.; OLIVEIRA, C. S.; CONTE, C. A.
1648 Development and nutritional and sensory evaluation of cachapinta (*Pseudoplatystoma* sp)
1649 pâté. **Food Science & Nutrition**. v. 3, n. 1, p. 10-16, 2022. DOI: 10.1002/fsn3.183

1650

1651 LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela
1652 população brasileira. **Biota Amazônia**. v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016. ISSN 2179-5746

1653

1654 LOPES, K. S.; MACIEL, F. W. H.; MARTINS NETO, R. S.; ARAÚJO, V. M. A.; JARDIM,
1655 J. F.; PINTO, M. R. Aplicações e possibilidades terapêuticas do uso do biomaterial quitosana
1656 para a Odontologia: revisão da literatura. **Archives of Health Investigation**. v. 9, n. 6, p.
1657 587-591, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21270/archi.v9i6.4782>

1658

1659 MATIUCCI, M. A.; SANTOS, I. C.; OLIVEIRA, G. G.; ARAÚJO, E. S.; CORRÊA, S. S.;
1660 RIBEIRO, R. P.; SOUZA, M. L. R.; FEIHRMANN, A. C. Aproveitamento de resíduos da
1661 filetagem de tilápia na produção de patê com adição de óleo essencial de orégano. **Research,**
1662 **Society and Development**. v. 10, n. 2, 2021. DOI: [https://dx.doi.org/10.33448/rsd-](https://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.13059)
1663 [v10i2.13059](https://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.13059)

1664

1665 MATIUCCI, M. A.; SOUZA, M. L. R.; CHAMBO, A. P. S.; VITORINO, K. C.; RÉIA, S.;
1666 VERDI, R. Patês elaborados a partir de resíduos do beneficiamento de tilápia com e sem
1667 defumação. **Iniciação Científica CESUMAR**. v. 21, n. 2, p. 163-173, 2019. DOI:
1668 10.17765/1518-1243.2019v21n2p163-173
1669
1670 MATTAR, T. V. **Mercado de alimentos funcionais: percepção do consumidor**
1671 **brasileiro**. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras,
1672 Minas Gerais, 2019.
1673
1674 MENDES, A. G. G.; BANDEIRA, M. G. A. Obtenção e caracterização físico-química de
1675 quitosana a partir de cascas de camarão cinza. In: Congresso Brasileiro de Ciência e
1676 Tecnologia de Alimentos, 25., 2016, Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais [...]**. Gramado,
1677 Rio Grande do Sul: UFRGS, 2016.
1678
1679 MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N. Caracterização sensorial de patê cremoso
1680 elaborado a partir de filés de tilápia-do-nilo. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**.
1681 v. 5, n. 2, p. 26-36, 2010. ISSN 2175-3008
1682
1683 NASCIMENTO I. A.; MARQUES S. S. I.; CABANELAS I. T. D.; DE CARVALHO G. C.;
1684 NASCIMENTO M. A.; SOUZA C. O.; DRUZIAN J. I.; HUSSAIN J.; LIAO W. Microalgae
1685 versus land crops as feedstock for biodiesel: Productivity, quality, and standard compliance.
1686 **Bioenergy Research**. v.6, p. 1-13, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12155-012-9222-2>
1687
1688 RANIERE, L. M.; DELANI, T. C. O. Banana verde (*Musa spp*): obtenção da biomassa e
1689 ações fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ Review**. v.20, n. 3, p. 43-49, 2014.
1690
1691 REBOUÇAS, M. C.; RODRIGUES, M. C. P.; CASTRO, R. J. S.; VIEIRA, J. M. M.
1692 Caracterização do concentrado protéico de peixe obtido a partir dos resíduos da filetagem de
1693 tilápia do Nilo. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 33, n. 2, p. 697-704, 2012. DOI:
1694 10.5433/1679-0359.2012v33n2p697
1695
1696 REIS, A. M.; JACAUNA, A. R.; GUIMARÃES, R. S.; FREITAS, F. M. N. O.; FERREIRA,
1697 J. C. S. Propriedades probióticas da biomassa de banana verde na saúde. **Research, Society**
1698 **and Development**. v. 11, n. 14, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36891>

1699

1700 REIS, R. C.; VIANA, E. S.; ASSIS, S. L. F.; SENA, L. O.; SOUZA, A. S.; AMORIM, A.
1701 P. Genótipos promissores de banana verde e plátano para fazer farinha. **Pesquisa**
1702 **Agropecuária Brasileira**. v. 54, 2019. DOI: 10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.01303

1703

1704 ROSSO, A. C.; KUZNIEWSKI, F. C.; GRIESANG, J. I.; BERTOLDO, V. C.; OLIVEIRA,
1705 M. S.; SEVERO, J. Microencapsulação de compostos bioativos em alimentos. **Boletim**
1706 **Técnico-Científico**. v. 5, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26669/2359-2664.2019.227>

1707

1708 SARTORI, A. G. O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no
1709 Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**. v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

1710

1711 SENA, L. O.; VIANA, E. S.; REIS, R. C.; BARRETO, N. S. E.; SANTANA, T. S.; ASSIS,
1712 J. L. J. Produção de biomassa de banana verde. **Comunicado Técnico**. n. 171. Embrapa,
1713 Cruz das Almas. 2020. ISSN 1809-502X

1714

1715 SILVA, A. A.; FISCHER, G. B.; RODRIGUES, G. M.; MACIEL, P. G.; COSTA, N. C.
1716 Avaliação do consumo de suplementos nutricionais em praticantes de atividade física:
1717 revisão integrativa. **Brazilian Journal of Development**. v. 7, n. 4, p. 43327-43346, 2021.
1718 DOI: 10.34117/bjdv7n4-681

1719

1720 SILVA, A. C. C.; SILVA, N. A.; PEREIRA, M. C. S.; VASSIMON, H. S. Alimentos
1721 Contendo Ingredientes Funcionais em sua Formulação: Revisão de Artigos Publicados em
1722 Revistas Brasileiras. **Revista Conexão Ciência**. v. 11, n. 2, p. 133-144, 2016. DOI:
1723 <https://doi.org/10.24862/ccov11i2.429>

1724

1725 SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS,
1726 R. F. S.; GOMES, R. A. R. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e
1727 Água. **Varela**, 3ª edição, 2010

1728

1729 SILVA, P. O.; SILVA, V. J.; VASCONCELOS, T. C. L.; Consequências da suplementação
1730 alimentar com *whey protein* para praticantes de exercícios físicos: uma revisão integrativa.
1731 **Research, Society and Development**. v. 11, n. 8, 2022. DOI:
1732 <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30933>

1733

1734 SOUSA, Á. B. B.; ALMEIDA, N. M. Ácidos graxos em peixes marinhos e de água doce:
1735 um comparativo. **Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**. v. 10, n. 1, p.
1736 105-120, 2018.

1737

1738 TORRES, E.A.F.S.; CAMPOS, N.C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M.L.; et al.
1739 Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência Tecnologia**
1740 **de Alimentos**. v.20, n.2, p.145-150, 2000.

1741

1742 VARGAS-RAMELLA, M.; LORENZO, J. M.; ZAMUZ, S.; MONTES, L.; LÓPEZ, E. M.
1743 S.; MOREIRA, R.; FRANCO, D. Influence of pork backfat replacement by
1744 microencapsulated fish oil on physicochemical, rheological, nutritional, and sensory features
1745 of pork liver pâtés. **Food Science and Technology**. v. 163, 2022. DOI:
1746 <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113522>

1747

1748 WEATHERBURN, M. W. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia.
1749 **Analytical Chemistry**. v. 39, n. 8, p. 971-974, 1967. DOI:
1750 <https://doi.org/10.1021/ac60252a045>

1751

1752 WONG, J. M. W.; JENKINS, D. J. A. Carbohydrate digestibility and metabolic effects.
1753 **Journal of Nutrition**. v. 137, n. 11, 2007. DOI: 10.1093/jn/137.11.2539S

1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769

CAPÍTULO 3

ACEITABILIDADE DE PATÊ CREMOSO DE CMS DE TILÁPIA ENRIQUECIDO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE E QUITOSANA

1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784

Capitulo publicado no E-book Ciência & Tecnologia de Alimentos: Pesquisas e Práticas
Contemporâneas

Aceitabilidade de patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana

| Bruna Vieira da **Silva**
UFRB

| Aline Simões da Rocha **Bispo**
UFRB

| Norma Suely **Evangelista-Barreto**
UFRB

RESUMO

Objetivo: Este trabalho teve como objetivo desenvolver um patê cremoso de carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde (BBV) e quitosana (Q), e avaliar suas características sensoriais. **Métodos:** Foram elaboradas três formulações do patê de tilápia com variações nas concentrações de BBV (0%, 2% e 3%) e quitosana (0%, 2% e 4%). A análise sensorial foi realizada com 32 provadores, baseada no método de estímulo simples com escala hedônica de nove e sete pontos. **Resultados:** A média dos atributos sensoriais (sabor, aroma, cor, textura e aspecto), analisada pelos provadores variou entre 6,72 a 7,78 (6 – gostei ligeiramente e 7 – gostei moderadamente), com índice de aceitação de 80% para as formulações F1 (0% BBV e 0% Q) e F2 (2% BBV e 2% Q) e 78% para a formulação F3 (3% BBV e 4% Q). Para os testes de preferência e aceitação, 75% e 84%, respectivamente, dos provadores demonstraram optar pela formulação F2 quando comparada a formulação F3. **Conclusão:** A aceitação sensorial das formulações de patê cremoso de CMS de tilápia enriquecida com BBV e quitosana, demonstra que o produto possui potencial para comercialização em grande escala, atendendo a um nicho de mercado que tem crescido nos últimos anos, que é o de alimentos funcionais.

Palavras-chave: Alimento Funcional, Amido Resistente, Análise Sensorial.

■ INTRODUÇÃO

No Brasil, a tilápia (*Oreochromis niloticus*) é um dos peixes com maior índice de produção aquícola, sendo a espécie mais cultivada do país (ANTUNES et al., 2016). Em 2020, o cultivo de tilápia foi responsável por uma produção de 486 mil toneladas, representando 61% da produção nacional (PEIXE BR, 2021).

O pescado se destaca nutricionalmente em relação a outros alimentos de origem animal, apresentando em sua composição elevada quantidade de vitaminas A e D, minerais como fósforo, cálcio, selênio, cobre e ferro, além dos ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (SARTORI; AMANCIO, 2012). Diante do seu alto valor nutricional, a grande demanda de mercado tem contribuído para o aumento da produção e processamento industrial da tilápia (COSTA et al., 2016). Nesse sentido, o crescente interesse dos consumidores por alimentos mais saudáveis tem levado a indústria alimentícia a buscar por novos produtos ou reformulações a partir da carne mecanicamente separada (CMS), que consiste no aproveitamento da carne aderida a carcaça do peixe após a filetagem, reduzindo a quantidade de resíduos que são descartados no ambiente (FILHO; XAVIER, 2019; HONMA et al., 2020; SILVA et al., 2020). Além disso, o rendimento da CMS é superior ao da filetagem, podendo ser utilizada como base para formulação de diversos produtos como farinha, mortadela, hambúrguer, surimi, nuggets e patês, agregando valor e diversificação para os produtos à base de pescado (COSTA et al., 2016; FILHO; XAVIER, 2019; MATIUCCI et al., 2019; SILVA et al., 2020).

Os produtos oriundos da pesca ou aquicultura apresentam alto grau de perecibilidade quando comparados com outros produtos de origem animal, o que está diretamente relacionado com o pH próximo da neutralidade e a elevada quantidade de água nos tecidos dos peixes, ocasionando um ambiente propício para o desenvolvimento de microrganismos (SANTOS et al., 2019). Dessa forma, compostos antimicrobianos com potencial bioativo podem ser incorporados aos alimentos, visando a diminuição da carga microbiana. A quitosana é um polímero natural presente no exoesqueleto de crustáceos e na parede celular de fungos que tem sido utilizada pela indústria alimentícia na tentativa de minimizar ou retardar a deterioração dos alimentos causada por microrganismos ou processos oxidativos (ANDRADE et al., 2020; BRAZEIRO et al., 2018; FAI et al., 2008). Além disso, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 1999), “a quitosana auxilia na redução da absorção de gordura e colesterol. O seu consumo deve estar associado a uma dieta equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.

Além da adição de compostos bioativos nos alimentos, pode-se destacar ainda a adição de ingredientes com propriedades funcionais, como a biomassa de banana verde (BBV) que possui cerca de 84% de amido resistente que age no organismo de forma semelhante as fibras alimentares e apresenta propriedade prebiótica devido a fermentação do

amido resistente no cólon intestinal (FERNANDES et al., 2017; FREITAS; TAVARES, 2005; OLIVEIRA et al., 2015). A incorporação da BBV nos alimentos não altera o seu sabor, auxiliando no enriquecimento nutricional, como tem sido observado em alimentos como pães, massas, maioneses e patês (RANIERE; DELANI, 2014). É importante ressaltar também que os benefícios da BBV incluem a prevenção de doenças degenerativas associadas ao sistema intestinal (MARTINS, 2017).

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana, bem como avaliar suas características sensoriais.

■ MÉTODOS

A CMS de tilápia (*Oreochromis niloticus*) foi obtida comercialmente da Aquicultura e Agropecuária Lago Dourado LTDA - EPP, em Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia. O transporte da CMS foi realizado em caixa térmica para o Laboratório de Tecnologia do Pescado da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e armazenada a -18°C até o momento de sua utilização.

Para a obtenção da biomassa de banana verde (BBV) foram utilizados frutos no estágio 1 de maturação (toda verde). As frutas foram lavadas em água corrente para retirada de matéria orgânica e imersas em água clorada (100 ppm) por 15 minutos. Em seguida, o hipoclorito foi removido com água corrente e as frutas foram cozidas em água durante 5 minutos (após o início da pressão). Após o cozimento, as cascas foram retiradas e as frutas pesadas. Com as frutas ainda quente, as bananas foram cortadas e trituradas em liquidificador industrial até formar uma pasta homogênea, que após resfriadas foram armazenadas a 4°C até o momento do uso (SENA et al., 2020).

A quitosana foi obtida da POLYMAR Indústria e Comércio LTDA (Fortaleza, Ceará, Brasil) e apresentava grau de desacetilação de 85%. Para o gel de linhaça foram utilizadas seis colheres de sopa de linhaça em 100 mL de água por 24 horas. Após esse período o conteúdo foi peneirado e refrigerado. O gel serviu como emulsificante na formulação dos patês.

Para a elaboração do patê, inicialmente a CMS passou por um ciclo de lavagem (3:1) com água destilada a 10°C, com rendimento total de 1.270 kg. Em seguida, foram preparadas três formulações: uma amostra controle F1 (sem adição de BBV e quitosana) e duas formulações de patê com variações das concentrações de BBV e quitosana (Tabela 1). Antes da adição dos ingredientes, 70% da CMS foi cozida no vapor por 5 minutos e os 30% restantes foram adicionados crus. Após o cozimento, todos os ingredientes foram homogeneizados de acordo com cada formulação (Tabela 1), segundo Delbem et al. (2012) com modificações. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidro com rosca e tampa

metálica e submetidas a pasteurização em banho-maria por 35 minutos a 80°C. Após a pasteurização, os patês foram imediatamente resfriados em um banho de água e gelo, e mantidos refrigerados a 7°C (MINOZZO; WASZCZYNSKYJ, 2010).

Tabela 1. Ingredientes utilizados nas formulações do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana.

Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
CMS de peixe	50,0	50,0	50,0
Proteína texturizada de soja	1,50	1,50	1,50
Sal de cura	0,15	0,15	0,15
Gordura vegetal hidrogenada	5,00	3,00	2,00
Amido	2,00	0,0	0,0
Gelo	25,0	25,0	25,0
Sal	0,70	0,70	0,70
Cebola desidratada	0,50	0,50	0,50
Salsa desidratada	0,50	0,50	0,50
Orégano	0,20	0,20	0,20
Cebola em pó	0,30	0,30	0,30
Alho em pó	0,20	0,20	0,20
Glutamato monossódico	0,20	0,50	0,50
Cominho em pó	0,20	0,20	0,20
Pimenta em pó	0,20	0,20	0,20
Eritorbato de sódio	0,20	-	-
Urucum	0,37	0,37	0,37
Biomassa de banana verde	-	2,00	3,00
Quitosana	-	2,00	4,00
Gel de linhaça	-	2,00	2,00
Tripolifosfato de sódio	2,00	-	-

A análise sensorial foi realizada por 32 provadores não-treinados e selecionados aleatoriamente, apresentando a faixa de idade variando entre 18 a 61 anos, sendo 56,25% (18 pessoas) pertencente ao sexo feminino e 43,75% (14 pessoas) ao sexo masculino. Antes dos testes os provadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com número de parecer 3.362.931. A análise sensorial foi baseada no método de estímulo simples com escala hedônica de nove pontos com os extremos 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) para os atributos sabor, textura, aroma, cor e preferência (STEVANATO et al., 2007). Para o teste de intenção de compra, as notas atribuídas pelos provadores variaram entre 1 a 7 (1 = nunca compraria; 7 = compraria sempre), assim como para o teste de aceitação (1 = só comeria se não pudesse escolher outro alimento; 7 = comeria frequentemente). Para o teste de preferência, as notas variaram entre 1 a 9 (1 = desgostei extremamente; 9 = gostei extremamente).

O cálculo do índice de aceitabilidade do produto foi realizado conforme a fórmula matemática apresentada por Dutcosky (2013):

$$IA\% = X \cdot 100/N$$

Onde, X representa a média de cada amostra e N a nota máxima de cada amostra dada pelos provadores. Valores superiores a 70% indicam que o produto é bem aceito.

Para a análise dos dados foi aplicado teste de variância (ANOVA) que foi realizada com o programa RStudio® versão 1.4.1717.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos atributos sensoriais do patê de CMS de tilápia foi possível observar que o aumento da adição da BBV e quitosana não diferiu ($p > 0,05$) em relação à formulação controle F1 (0% BBV e 0% Q). As médias das três formulações para todos os atributos sensoriais variaram entre 6,0 (gostei ligeiramente) a 7,0 (gostei moderadamente) (Tabela 2). Resultados contrários foram observados por Leão et al. (2021) ao elaborarem patê de corvina contendo diferentes concentrações de jambu desidratado e relataram diferença estatística nos atributos sensoriais das formulações.

Tabela 2. Média dos atributos sensoriais do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana.

Atributos	Formulações		
	F1	F2	F3
IG (hedônica)	7,28±1,90a	7,19±1,64a	6,69±2,19a
Sabor	7,72±1,49a	7,38±2,06a	7,25±1,95a
Aroma	7,47±1,34a	7,19±1,79a	6,72±2,32a
Cor	7,19±1,51a	6,91±1,82a	7,00±1,85a
Textura	7,63±1,45a	7,13±1,91a	6,88±2,08a
Aspecto	7,78±1,41a	7,56±1,74a	7,13±1,98a
IG (atitude)	5,84±1,37a	5,50±1,46a	5,00±2,05a
IG (int. de compra)	4,94±1,79a	5,09±1,59a	4,69±2,09a
IA (%)	83,98	80,38	77,73

Média das notas hedônicas (n=32) + desvio padrão, segundo escala de nove pontos, com os escores "6 – gostei ligeiramente" e "7 – gostei moderadamente" expressos nos resultados. IG = impressão global. IA = índice de aceitabilidade. Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey. F1 = (0% BBV e 0% quitosana); F2 = (2% BBV e 2% quitosana); F3 = (3% BBV e 4% quitosana).

O aumento na concentração de BBV deixou o patê com um forte aroma de banana, embora sem mascarar o sabor de peixe no patê, ou seja, a nota média foi de 6,72, equivalente a "gostei ligeiramente", sugerindo que é possível produzir patês de tilápia enriquecidos com BBV e quitosana sem alterações significativas no aroma do produto, uma vez que não houve diferença ($p > 0,05$) em relação a amostra controle.

Bento et al. (2011) ao elaborarem patês com carne bovina e quitosana relataram valores variando de 5 a 6 (nem gostei nem desgostei e gostei ligeiramente) para os atributos sensoriais do produto, enquanto Ozaki et al. (2020) ao elaborarem salsicha cozida fermentada e adicionada de quitosana também obtiveram nota 6 (gostei ligeiramente), ao utilizarem

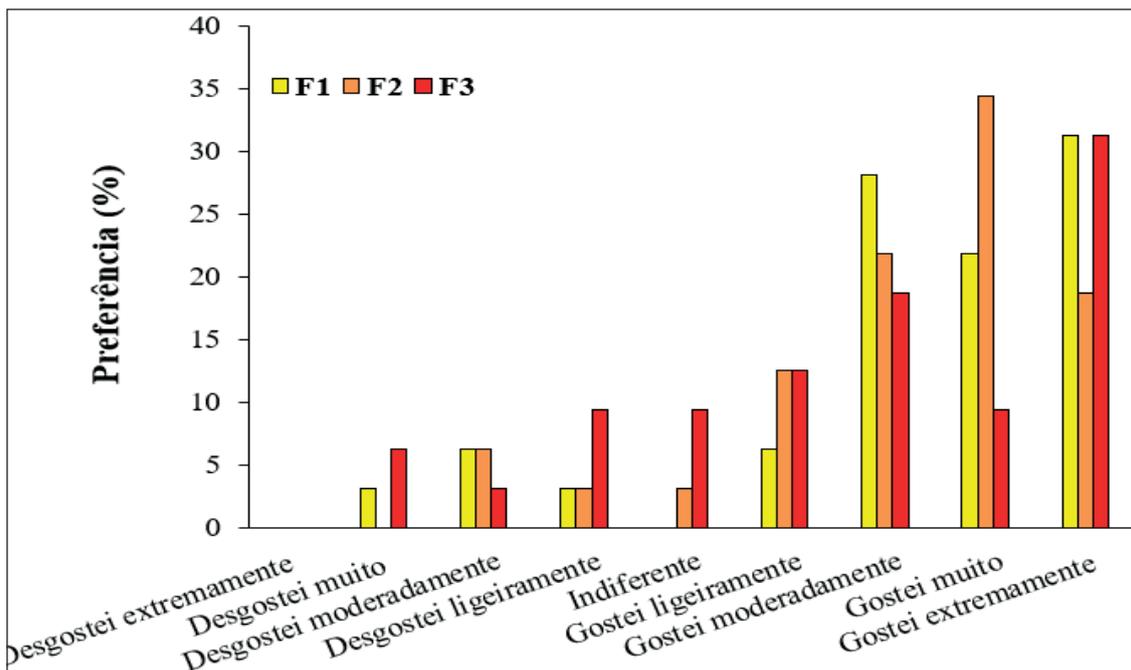
concentrações menores de quitosana (0,25 e 0,50%), ou seja, notas inferiores as notas obtidas no presente trabalho.

A aceitabilidade do patê de tilápia contendo BBV e quitosana foi comprovada ao analisarmos o IA% do produto. De acordo com a Tabela 2, todas as formulações obtiveram IA acima de 70% indicando que o produto foi bem aceito sensorialmente, com as formulações F1 e F2 apresentando IA acima de 80%. Melo et al. (2021), ao analisarem kafta bovina enriquecida com BBV obtiveram IA superior a 70% para as concentrações de BBV de 0,75; 1,50 e 2,25%, apresentando variações próximas ao do presente estudo. Anjos et al. (2021) também relataram um IA superior a 70% para as formulações de hambúrguer de tambaqui contendo BBV (5, 10 e 15%) e quitosana (2%). Dessa forma, a aceitação do patê de CMS de tilápia demonstra que a proposta inovadora ao se adicionar BBV e quitosana tem grande potencial para a produção em grande escala, além de oferecer aos consumidores um alimento funcional e saudável.

No teste de preferência observou-se que a formulação F1 (amostra controle), apresentou maior percentual de escolha entre os provadores, seguido das formulações F2 e F3 (Figura 1). Do total de provadores, 81,25% (26) atribuíram notas entre 7 (gostei moderadamente) e 9 (gostei extremamente) para a formulação F1, enquanto 75% (24) preferiram a formulação F2 e 59,37% (19) a F3. Acredita-se que a escolha dos provadores pela formulação F1, sem adição de BBV e quitosana, tenha ocorrido devido alterações nos patês quanto a textura (F3) e a cor (F2) (Tabela 2). Segundo Pereira et al. (2018), concentrações elevadas de quitosana podem ser perceptíveis ao paladar dos consumidores. O aumento da BBV alterou a cor dos patês deixando-os mais escuros. Ganilho (2015), relatou a importância da cor na avaliação dos consumidores, uma vez que há uma influência direta deste parâmetro na intenção de compra e aceitabilidade do produto.

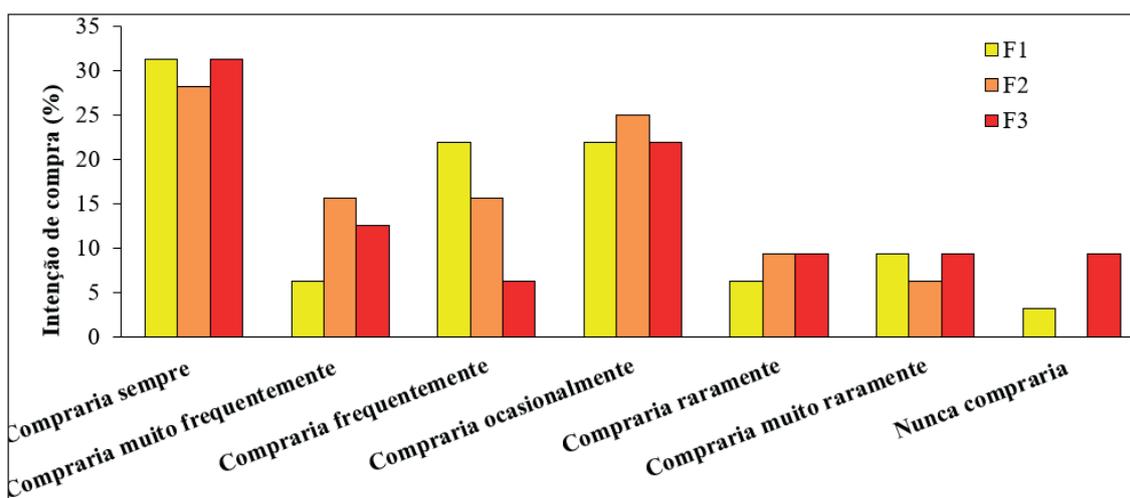
Para o teste de intenção de compra, as formulações F3 e F1 apresentaram as menores médias 4,69 e 4,94 (compraria ocasionalmente), respectivamente, quando comparadas a formulação F2, que obteve média 5,09 (compraria frequentemente) (Tabela 2). Matiucci et al. (2019) ao avaliarem a intenção de compra para patês elaborados a partir de resíduos do beneficiamento de tilápia com e sem defumação relataram score de 4,0 (compraria ocasionalmente), valor inferior ao obtido para a formulação F2.

Figura 1. Percentual de preferência das amostras de patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q); F3= (3% BBV e 4% Q).



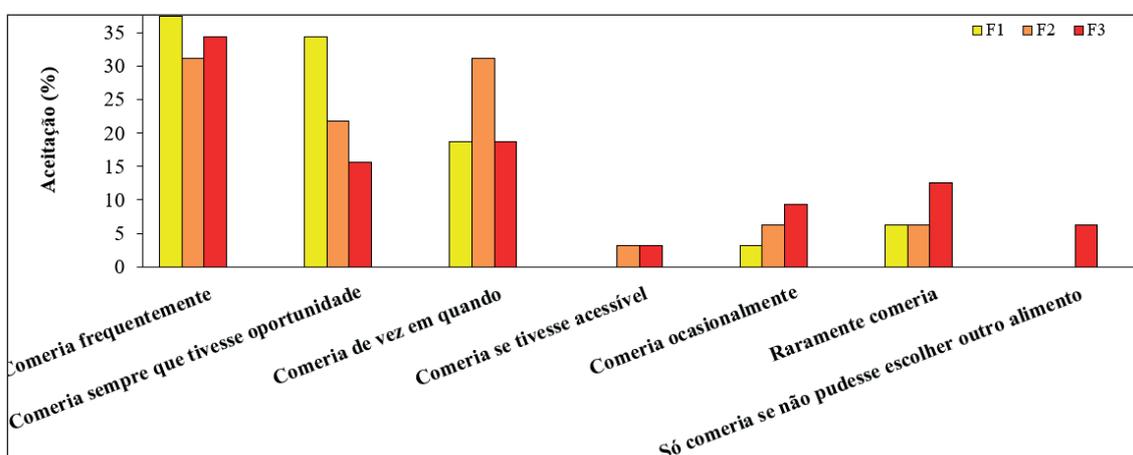
Para o percentual de intenção de compra (Figura 2) foi possível observar que 59,40% dos provadores indicaram a mesma intenção de compra para as formulações F1 (0% BBV e 0% Q) e F2 (2% BBV e 2% Q) com os escores entre 5 (compraria frequentemente) e 7 (compraria sempre), e 50% indicaram a formulação F3. Gonçalves et al. (2020) ao analisarem almôndega de frango com diferentes concentrações de BBV (6,5 e 13,0%) verificaram que os provadores “provavelmente comprariam” o produto, enquanto Oliveira (2016) relatou que os provadores “certamente comprariam” as formulações de hambúrgueres de carne com adição de 0,25% de quitosana. De acordo com estes autores verifica-se que altas concentrações de quitosana podem comprometer sensorialmente o alimento. No presente estudo, percebe-se que concentrações abaixo de 2% seriam mais indicadas para patês de peixes.

Figura 2. Percentual de intenção de compra (IC) de patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q); F3= (3% BBV e 4% Q).



O percentual de aceitação dos patês mostrou que a formulação F1 (0% BBV e 0% Q), apresentou o maior percentual entre os provadores (Figura 3). Ao avaliarmos os provadores que apontaram os escores entre 5 (comeria de vez em quando) e 7 (comeria frequentemente), foi possível observar que a amostra controle (F1) continuou com o maior percentual de aceitação (90,6%), seguido da F2 com 84,4% e F3 com 68,8%.

Figura 3. Percentual de aceitação do patê cremoso de CMS de tilápia enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. F1= (0% BBV e 0% Q); F2= (2% BBV e 2% Q); F3= (3% BBV e 4% Q).



Marques et al. (2020) avaliaram as características sensoriais do patê enriquecido com BBV e verificaram boa aceitação do produto, considerando que a BBV é um produto que possui grande potencial para adição em novas formulações, apesar de não haver muitos estudos nessa área. Silva (2010) também relatou boa aceitação de um patê de carne enriquecido com quitosana, a qual foi responsável por agregar melhores características de cor e sabor ao produto.

A elaboração do patê de CMS de tilápia enriquecido com BBV e quitosana oferece incremento aos produtos a base de pescado, proporcionando uma melhor alimentação para os consumidores que se preocupam com a saúde, visto que a quitosana atua no alimento como um composto bioativo, com ação antioxidante e antimicrobiana, enquanto a BBV atua de forma semelhante as fibras alimentares por conter amido resistente e propriedade prebiótica (BRAZEIRO et al., 2018; FERNANDES et al., 2017).

■ CONCLUSÃO

O patê cremoso de CMS de tilápia apresentou boa aceitação e intenção de compra pelos provadores, de modo que a adição da biomassa de banana verde e quitosana agregou valor funcional ao produto, com potencial comercialização em grande escala.

■ AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB.

■ REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, G. S.; ANDRADE, D. B.; LIMA, G. G.; PADILHA, F. F.; LIMA, P. A. L. Prospecção tecnológica de quitosana, fibroína e goma xantana como biomateriais aplicáveis em *Scaffolds-3D*. **GEINTEC – Gestão, Inovação e Tecnologias**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 5279-5288, 2020. DOI: 10.7198/geintec.v10i1.1173
2. ANJOS, R. Q.; MOTA, T. A.; SANTANA, T. S.; COSTA, M. O.; MOURA, L. A. M.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S. Formulação e aceitação de hambúrguer de tambaqui (*Colossoma macropomum*) sabor defumado, enriquecido com biomassa de banana verde e quitosana. In: CORDEIRO, C. A. M.; AFONSO, A. M.; SILVA, B. A. **Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista**. vol. 2. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021. p. 135-146.
3. ANTUNES, A. B.; ATANASIO, N. M.; BRIGIDA, A. I. S.; GOMES, F. dos S.; SILVA, C. M.; STEPHAN, M. P. Capacidade hidrolítica de alcalase versus novo Pro D na hidrólise de CMS de tilápia. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25., 2016, Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais [...]**. Gramado, Rio Grande do Sul: UFRGS, 2016.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA - PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da piscicultura**. São Paulo: Peixe BR, 2021. 138p.
5. BENTO, R. A.; STAMFORD, T. L. M.; STAMFORD, T. C. M.; ANDRADE, S. A. C.; SOUZA, E. L. Sensory evaluation and inhibition of *Listeria monocytogenes* in bovine pâté added of chitosan from *Mucor rouxii*. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, n. 2, p. 588-591, 2011. DOI: doi.org/10.1016/j.lwt.2010.08.016

6. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. **Diário Oficial [da] União**: Poder executivo. Brasília, DF, 03 de maio de 1999. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-19-de-30-de-abril-de-1999.pdf/view>> Acesso em: 29 jun. 2021.
7. BRAZEIRO, F. S. G.; MOURA, J. M.; ALMEIDA, L.; MORAES, C. C.; MOURA, C. M. Atividade antimicrobiana de filmes a base de gelatina e quitosana contra *Staphylococcus aureus*. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE, 10., 2018, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. **Anais [...]**. Santana do Livramento, Rio Grande do Sul: UNIPAMPA, 2018.
8. COSTA, J. F.; NOGUEIRA, R. I.; FREITAS-SÁ, D. G. C.; FREITAS, S. P. Utilização de carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia na elaboração de farinha com alto valor nutricional. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 548-565, 2016. DOI: 10.20950/1678-2305.2016v42n3p548
9. DELBEM, A. C. B; GARBELINI, J. S.; LARA, J. A. F. Elaboração de patê de pacu obtido da pesca artesanal no pantanal. **Circular Técnica**, n. 103. Embrapa, Corumbá. 2012. ISSN 1517-1965
10. DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.
11. FAI, A. E. C.; STAMFORD, T. C. M.; STAMFORD, T. L. M. Potencial biotecnológico de quitosana em sistemas de conservação de alimentos. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, v. 9, n. 5, p. 335-451, 2008. ISSN-e 0121-6651
12. FERNANDES, R. C. S.; PITOMBO, V. C.; MORAIS, N. A. R.; SALVADOR, A. C. A.; REZENDE, L. S.; MATIAS, A. C. G.; FURQUIM, N. R.; PEREIRA, I. R. O. Desenvolvimento e avaliação sensorial de sorvete de iogurte (frozen) funcional com biomassa de banana verde e frutas vermelhas. **Revista UNINGÁ Review**, v. 30, n. 2, p. 17-22, 2017. ISSN 2178-2571
13. FILHO, R. B; XAVIER, L. C. A. Obtenção, rendimento e caracterização de CMS produzida com resíduos da filetagem de Tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 9, n. 2, p. 01-04, 2019. DOI: doi.org/10.18378/rebagro.v9i2.7534
14. FREITAS, M. C. J; TAVARES, D. Q. Caracterização do grânulo de amido de bananas (*Musa AAA-nanicão* e *Musa AAB-terra*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 217-222, 2005. DOI: doi.org/10.1590/S0101-20612005000200005
15. GANILHO, D. F. M. S. **Otimização da qualidade da mortadela com adição de quitosana**. 2015. Relatório de estágio (Mestrado em Engenharia Alimentar) – Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal, 2015.
16. GONÇALVES, J. L. C.; SOUZA, G. C. N.; SANTOS, L. R. S.; BORGES, A. S. Caracterização de almôndega de frango com biomassa de banana verde em substituição à gordura. In: Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, 1., 2020. **Anais [...]**. Minas Gerais: UFVJM, UNIFAL-MG; São Paulo: UNIFESP, UFABC; Pará: UFOPA, UFPA; Santa Catarina: UFSC, UDESC; Rio Grande do Norte: UERN, UFERSA, UFRN; Maranhão: UFMA; Rio Grande do Sul: UFRGS, UNIPAMPA; Bahia: UFRB, UFBA, UFSB, UFOB, 2020.
17. HONMA, J. M.; RULIM, C. R.; BATISTELA, B. B.; CAMPINAS, D. L. A. L.; MARTELLI, S. M.; ALTÊMIO, A. D. C. Aproveitamento de resíduo de abatedouro de pescado para o desenvolvimento de patê pastoso. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 25234-25243, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n5-106

18. LEÃO, M. F.; SILVA, M. N.; CASTRO, V. C. G.; SILVA, B. A.; JOELE, M. R. S. P. Patê de pescado com inclusão de erva Amazônica: alternativa inovadora de consumo. In: CORDEIRO, C. A. M.; AFONSO, A. M.; SILVA, B. A. **Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista**. vol. 2. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021. p. 160-169.
19. MARTINS, W. L. S. **O uso de biomassa de banana verde como um alimento funcional na prevenção da obesidade - uma revisão integrativa**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, 2017.
20. MARQUES, J. P.; OLIVEIRA, C. A.; SOARES, R. A. Caracterização tecnológica e sensorial de patê adicionado de biomassa de banana verde e kefir de leite. In: Jornada de Iniciação Científica e Extensão, 15.; Jornada de Iniciação à docência, 8.; Seminário do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, 1., 2020, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. **Anais [...]**. Pernambuco: IFSertãoPE, 2020.
21. MATIUCCI, M. A.; SOUZA, M. L. R.; CHAMBO, A. P. S.; VITORINO, K. C.; RÉIA, S.; VERDI, R. Patês elaborados a partir de resíduos do beneficiamento de tilápia com e sem defumação. **Iniciação Científica CESUMAR**, v. 21, n. 2, p. 163-173, 2019. DOI: doi.org/10.17765/1518-1243.2019v21n2p163-173
22. MELO, F. O.; BARBOSA, P. T.; JUNIOR, F. M. C. M.; OLIVEIRA, G. C. S.; LOPES, L. B. S.; SILVE, M. G. P. Aplicação de biomassa de banana verde em kafta bovina e avaliação do efeito nas características físicas, físico-químicas e sensoriais do produto. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 14-23, 2021. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v6i1-1486
23. MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N. Caracterização sensorial de patê cremoso elaborado a partir de filês de tilápia-do-nilo. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 5, n. 2, p. 26-36, 2010. ISSN 2175-3008
24. OLIVEIRA, M. G. **Bioatividade de quitosana na inibição de cepas patogênicas em hambúrgueres**. 2016. Tese (Doutorado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
25. OLIVEIRA, R. P. S.; SILVA, G. B.; SANTOS, M. R. L. Aproveitamento da biomassa de banana verde na produção de bananese (*Musa sapientum*). In: CONGRESSO ESTADUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IF GOIANO, 4., 2015, Goiás. **Anais [...]**. Goiás: IF Goiano, 2015.
26. OZAKI, M. M.; MUNEKATA, P. E. S.; LOPES, A. S.; NASCIMENTO, M. S.; PATEIRO, M.; LORENZO, J. M.; POLLONIO, M. A. R. Using chitosan and radish powder to improve stability of fermented cooked sausages. **Meat Science**, v. 167, 2020. DOI: doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108165
27. PEREIRA, R. B. M.; FONTE, R. A. B.; BARROS, D. M.; MACHADO, E. C. L.; OLIVEIRA, M. G.; MOURA, D. F.; SILVA, C. G. M. Quitosana em queijo Minas frescal: ação antibacteriana sob cepa patogênica e nos atributos sensoriais. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 1, n. 2, p. 342-363, 2018. ISSN 2595-6825
28. RANIERE, L. M.; DELANI, T. C. O. Banana verde (*Musa spp*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ Review**, v. 20, n. 3, p. 43-49, 2014. ISSN online 2178-2571

29. SANTOS, E. J. R.; GALENO, L. S.; BASTOS, L. S.; COSTA, T. F.; CARVALHO, I. A.; COSTA, F. N. Qualidade higiênico-sanitária de tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado na cidade de São Luís – MA. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 20, n. 1, p. 1-12, 2019. DOI: 10.1590/1809-6891v20e-46537
30. SARTORI, A. G. O; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012. DOI: doi.org/10.20396/san.v19i2.8634613
31. SENA, L. O.; VIANA, E. de S.; REIS, R. C.; BARRETO, N, S. E.; SANTANA, T. S.; ASSIS, J. L. J. Produção de biomassa de banana verde. **Comunicado Técnico**, n. 171. Embrapa, Cruz das Almas. 2020. ISSN 1809-502X
32. SILVA, A. R.; ARCANJO, N. M. O.; JERÔNIMO, H. M. Â.; MARTINS, A. C. S.; SILVA, R, S.; VIERA, V. B. Elaboração e índice de aceitabilidade de embutido obtido a partir do resíduo de tilápia (*Oreochromis niloticus* L.). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 64-68. 2020. ISSN:2317-3122
33. SILVA, D. J. **Avaliação da qualidade de patê de carne adicionado de quitosana fúngica**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, 2010.
34. STEVANATO, F. B.; PETENUCCI, M. E.; MATSUSHITA, M.; MOSEMO, M. C.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. E. L.; ALMEIDA, V. V.; VISENTAINER, J. V. Avaliação química e sensorial de farinha de resíduo de tilápias na forma de sopa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 567-571, 2007. DOI: doi.org/10.1590/S0101-20612007000300022

1785 **1. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

1786

1787 A caracterização do patê de tilápia enriquecido com BBV e quitosana demonstrou que
1788 o produto é um alimento saudável que pode compor a dieta, principalmente, para crianças
1789 que se encontram em fase de desenvolvimento ou aquelas pessoas que buscam fonte proteica
1790 para o ganho de massa muscular, visto que este alimento é rico em proteínas, minerais, fibras
1791 funcionais (amido resistente) e ácidos graxos do tipo ômega-6.

1792 A elaboração desse tipo de produto oferece ao consumidor alimentos mais saudáveis
1793 que podem promover benefícios para a saúde devido a adição de ingredientes funcionais
1794 como é o caso da BBV e quitosana que agregam valor funcional ao alimento. Além disso, a
1795 boa aceitação do patê entre os consumidores demonstra que este alimento além de nutritivo
1796 também apresenta potencial para comercialização em grande escala.