



INTER  
FACES  
CIENTÍFICAS

SAÚDE E AMBIENTE

ISSN IMPRESSO 2316-3313

E - ISSN 2316-3798

DOI - 10.17564/2316-3798.2019v7n2p29-38

---

## INOVAÇÃO NO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE PRODUÇÃO DO *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*

INNOVATION IN REUSE OF PRODUCTION WASTE OF *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*

INNOVACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE PRODUCCIÓN DEL *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*

---

John Lennon da Silva Gomes<sup>1</sup>  
Francisco Alex Lima Barros<sup>3</sup>  
Juliana Oliveira Meneses<sup>5</sup>

Joel Artur Rodrigues Dias<sup>2</sup>  
Fernanda dos Santos Cunha<sup>4</sup>  
Carlos Alberto Martins Cordeiro<sup>6</sup>

### RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o reaproveitamento dos resíduos ocasionados pelo processamento de *Macrobrachium rosenbergii* na formulação de pesto como incremento nutricional e aceitação de consumo. Com isto, foram realizadas três formulações: adição de gergelim (20%) mais NaCl (10%) e outra apenas com a adição dos resíduos do camarão salgado (30% de NaCl), mais a unidade controle *in natura*, para posteriores análises de composição centesimal e avaliação sensorial do produto. As análises de composição centesimal foram conduzidas diante a avaliação de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas totais, carboidratos e valor calórico. Na análise sensorial foi detectada

diferença ( $p < 0,05$ ) para o parâmetro sabor, que se sobressaiu ao formulado com gergelim mais NaCl com média de  $7,19 \pm 1,10$ , e para as análises centesimais foram influenciadas pelos quesitos de umidade ( $p < 0,05$ ), obtendo o formulado controle ( $60,14 \pm 0,38$ ) superior aos tratamentos com uso apenas de NaCl ( $55,74 \pm 1,48$ ) e com adição de gergelim mais NaCl ( $58,69 \pm 0,50$ ), e os atributos de cinzas e lipídeos, com os valores médios dos tratamentos com adição de NaCl e de gergelim mais NaCl superiores ( $8,93 \pm 1,93$  e  $12,61 \pm 3,66$ ) aos obtidos pela unidade controle ( $6,38 \pm 0,11$  e  $13,46 \pm 0,95$ ) *in natura*. O uso de gergelim mais NaCl como condimentos na formulação de pesto no reaproveitamen-

to de resíduos de *M. rosenbergii*, atribuiu melhorias sensoriais e as características centesimais do produto final, que pode ser inserido como alternativa para consumo humano.

## ABSTRACT

The present research had as objective to evaluate the reuse of the residues caused by the processing of *Macrobrachium rosenbergii* in the formulation of pesto as nutritional increment and acceptance of consumption. With this, three formulations were made: addition of sesame (20%) plus NaCl (10%) and another only with the addition of salted shrimp (30% NaCl) residues, plus the in natura control unit, for further analysis of centesimal composition and sensorial evaluation of the product. The analyzes of centesimal composition were conducted before the evaluation of moisture, ashes, lipids, total proteins, carbohydrates and caloric value. In the sensory analysis, a difference ( $p < 0.05$ ) was observed for the flavor parameter, which was higher than that of sesame plus NaCl with a mean value of  $7.19 \pm 1.10$  and for the centesimal analysis were influenced ( $p < 0.05$ ) for the humidity requirements, obtaining the control formulation ( $60.14 \pm 0.38$ ) higher than the treatments

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el aprovechamiento de los residuos ocasionados por el procesamiento de *Macrobrachium rosenbergii* en la formulación de pesto como incremento nutricional y aceptación de consumo. En el presente trabajo se analizaron los resultados obtenidos en el análisis de la composición centesimal y la evaluación sensorial del producto. Los análisis de composición centesimal fueron conducidos ante la evaluación de humedad, cenizas, lípidos, proteínas totales, carbohidratos y valor calórico. En el análisis sensorial se detectó diferencia ( $p < 0,05$ ) para el parámetro sabor, que sobresaliendo al formulado con sésamo

## PALAVRA-CHAVE

Aperfeiçoamento. Carcinicultura. Sustentabilidade. Tecnologia do Pescado.

using only NaCl ( $55.74 \pm 1.48$ ) and adding sesame plus NaCl ( $58.69 \pm 0.50$ ), and the attributes of ash and lipids, with the average values of the treatments with addition of NaCl and of sesame plus NaCl were higher ( $8.93 \pm 1.93$  and  $12.61 \pm 3.66$ ) than those obtained by the control unit ( $6.38 \pm 0.11$  and  $13.46 \pm 0.95$ ) in natura. The use of sesame plus NaCl as condiments in the formulation of pesto from the use of residues in the processing of *M. rosenbergii*, attributed sensorial improvements in palatability and the centesimal characteristics of the final product, which can be inserted as an alternative for human consumption.

## KEYWORD

Improvement. Shrimp Farming. Sustainability. Fish Technology.

más NaCl con valor medio atribuido de  $7,19 \pm 1,10$ , y para los análisis centesimales fueron influenciados ( $p < 0,05$ ) por los requisitos de humedad, obteniendo el formulado control ( $60,14 \pm 0,38$ ) superior a los tratamientos con uso solo de NaCl ( $55,74 \pm 1,48$ ) y con adición de sésamo más NaCl ( $58,69 \pm 0,50$ ), y los atributos de cenizas y lípidos, con los valores medios de los tratamientos con adición de NaCl y de sésamo más NaCl, fueron superiores ( $8,93 \pm 1,93$  y  $12,61 \pm 3,66$ ) a los obtenidos por la unidad control ( $6,38 \pm 0,11$  y  $13,46 \pm 0,95$ ) in natura. El uso de sésamo más NaCl como condimentos en la formulación de pesto a partir del aprovechamiento de residuos en el

procesamiento de *M. rosenbergii*, atribuyó mejoras sensorial en palatabilidad y las características centesimales del producto final, que puede ser insertado como alternativa para consumo humano.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de camarões continentais manifesta progressivo crescimento aquícola que é favorecido pelo menor tempo de maturação sexual das espécies, larvicultura menos complexa, potencial produtivo compatível com pequenos sistemas agropecuários e maior resistência sanitária, o qual destaca como principal representante deste setor a espécie *Macrobrachium rosenbergii* (gigante da malásia) que atingiu produção anual média de 220.254 toneladas no ano de 2016 com perspectiva de crescimento em 8% ao ano da carcinocultura mundial (FAO, 2016; PAVADI *et al.*, 2018).

A sua rusticidade de criação, adaptação em cativeiro e aceitação de mercado atribuída pelo seu valor nutricional em aminoácidos, carboidratos e ácidos graxos preconiza o *M. rosenbergii* como espécie de água doce mais consumida no território nacional, que o destaca como fonte proteica competitiva quando comparado as espécies majoritárias da carcinocultura mundial como os camarões *Penaeus monodon*, *Fenneropenaeus chinensis* e o *Litopenaeus vannamei* (LEONHARDT, 2011; GALVÃO; OETTERER, 2014).

Todavia, para o seu beneficiamento e demanda de mercado a espécie é comercializada de forma descabeçada, gerando uma elevada quantidade de resíduos comestíveis com potencialidade de aproveitamento em novos produtos, que podem aperfeiçoar a sua cadeia produtiva e minimizar os impactos ambientais ocasionados pelo descarte residual pelas processadoras (CASTRO; PAGANI, 2004; ORMOND *et al.*, 2004; RICHTER, 2004; REIS *et al.*, 2018).

Os resíduos de camarão possuem características nutricionais semelhantes aos encontrados na calda, principal matéria comestível do animal (PEDROSA;

## PALABRAS CLAVE

Perfeccionamiento. Carcinocultura. Sostenibilidad, Tecnología del pescado.

COZZOLINO, 2001), isso faz com que o produto possa ser pesquisado como uma potencialidade de mercado (BOSCOLO *et al.*, 2004).

Para isto, as características sensoriais e nutricionais na elaboração de novos produtos tornam-se como pré-requisito a sua aceitação mercadológica, que para o presente estudo têm como proposta realizar formulados proteicos tipo pesto, tradicionalmente utilizado como acompanhamento de massas em geral, levemente salgado, no qual a adição de NaCl no alimento contribui em sabor e retenção da umidade na matéria prima, inibindo desta forma o crescimento microbiano deteriorante e na concentração nutricional dos aminoácidos e minerais (TÉLLEZ-LUIS *et al.*, 2002), assim como outros condimentos, a exemplo o gergelim, que é rico em proteínas, ácidos graxos poli-insaturados e ação antioxidante ao alimento, que pode ser inserido de acordo com as características da matéria prima e preferência de consumo (YANO *et al.*, 2006; TARTÉ, 2009).

Desta forma, o objetivo do estudo foi em agregar inovação ao reaproveitamento dos resíduos de camarão *Macrobrachium rosenbergii* a partir da aceitação de consumo na forma de pesto, pelas análises sensoriais e da composição centesimal.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa foram utilizados resíduos de camarão *Macrobrachium rosenbergii* provenientes do Laboratório de Biotecnologia Pesqueira Grupo de Pesquisa em Ecologia de Crustáceos da Amazônia (GPECA), e conduzidos ao Laboratório de Tecnologia do Pescado (LATEPE) da Universidade Federal do Pará, *campus* Bragança.

## 2.1 RESÍDUOS

Inicialmente os resíduos provenientes do cefalotórax externo (CE); constituído pela parte externa da cabeça do camarão, cefalotórax interno (CI); composto por todas as estruturas internas que compõem o cefalotórax e a cauda externa (CLE); que compreende o exoesqueleto externo que recobre o corpo do animal até o télson, *in natura* foram higienizados com água corrente potável e posteriormente imersos em solução de hipoclorito de sódio a 200ppm durante 15 min de acordo com o protocolo de Araujo e outros autores (2012). Após lavagem as amostras foram sobrepostas em um escorredor para previa secagem e então pesadas em balança semi-analítica para aferição do peso úmido da matéria.

## 2.2 PESTO

Na elaboração dos pestos, utilizou-se 4kg, (2/3) de resíduos de camarão que passaram previamente por beneficiamento de salga mista (30% de NaCl em relação ao peso da matéria prima, apenas para os resíduos), outra parcela 2kg, (1/3), foi mantida *in natura*. Todo material, foi triturado e posteriormente submetido à cocção por 30 minutos, separadamente. Logo após, foram realizadas três formulações: um controle, contendo somente camarão *in natura* e dois tratamentos, um com adição de gergelim 20% mais 10% de NaCl e outro com adição do resíduo salgado com 30% de NaCl. Constituindo, desta forma, um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos mais um controle. Para posteriormente serem realizadas as análises sensoriais, índices de aceitação e bromatologia do produto final (AOAC, 1995; DUTCOSKY, 2009; MINIM, 2012).

## 2.3 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Minim (2012) e Dutcosky (2009), na qual foram analisados os parâmetros de aparência, aroma, cor, sabor textura, aceitação geral,

frequência de consumo, intenção de compra e índice de aceitação, entregue para 90 provadores de ambos os sexos (masculino e feminino) com faixa etária média de  $27 \pm 2,43$  anos. E para o teste de ordenação foi conduzido de acordo com Gonçalves (2011) realizado pela preferência dos avaliadores, para posteriormente estimar a aceitação geral do produto final a partir do índice de aceitação obtido por meio da equação  $I = (m/9) \times 100$  ( $m$  = média,  $9$  = total de números que poderia ser atribuído) (MINIM, 2012). No qual todos os provadores assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde.

## 2.4 ANÁLISES BROMATOLÓGICAS

As análises bromatológicas para umidade, proteínas totais, lipídeos e cinzas foram conduzidas em três repetições, utilizando de cinquenta gramas das amostras para cada tratamento mais a unidade controle, no qual se determinou a umidade pelo método gravimétrico, em estufa a 105°C durante 24 horas, a proteína bruta pelo modelo de Kjeldahl, que baseia-se na determinação de nitrogênio total a conversão em proteína, multiplicada pelo valor obtido pelo fator de correspondência de 6,25, coeficiente padrão para alimentos a base de pescado, os lipídeos foram obtidos pelo método de Soxhlet e as cinzas por gravimetria em mufla a 550°C durante 6 horas de acordo com a metodologia descrita pelos Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus ingredientes (AOAC, 1995). Para as análises de carboidratos e valor calórico, seguiu-se o modelo de Peixoto e outros autores (2000).

## 2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos nas análises sensoriais foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e, quando observada diferença significativa, realizou-se o pós-teste de Dunn a 5% de probabilidade e análise de PCA. Para as análises de composição centesimal os dados foram submetidos ao

teste de premissas de normalidade e homocedasticidade de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Quando necessário, os dados foram transformados em arcsen raiz quadrada de X, e prosseguiu-se com a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias a 5% de probabilidade, utilizando os softwares BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007) e PRIMER 6.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as análises sensoriais os parâmetros de aparência, aroma, cor, textura, aceitação geral, frequência de consumo e intenção de compra não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ), sendo apenas o sabor do pesto dos resíduos de *M. rosenbergii* na adição de gergelim mais NaCl diferiu ( $P < 0,05$ ) das demais formulações (Tabela 1).

**Tabela 1** – Análise sensorial do pesto de resíduos de camarão *Macrobrachium rosenbergii*

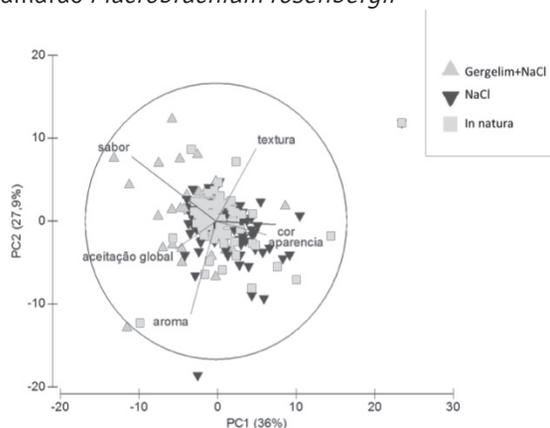
Score	Pesto		
	Controle	NaCl	Gergelim+NaCl
Aparência	7,10 ± 1,39 A	7,10 ± 1,37 A	6,83 ± 1,61 A
Aroma	7,08 ± 1,38 A	6,99 ± 1,53 A	7,09 ± 1,38 A
Cor	6,95 ± 1,29 A	7,05 ± 1,26 A	6,75 ± 1,51 A
Sabor	6,73 ± 1,87 A	6,26 ± 1,99 A	7,19 ± 1,10 B
Textura	7,01 ± 1,47 A	6,69 ± 1,63 A	7,03 ± 1,35 A
Aceitação geral	6,91 ± 1,50 A	6,79 ± 1,56 A	7,15 ± 1,13 A
Frequência de consumo	6,64 ± 0,74 A	6,23 ± 1,00 A	6,65 ± 0,86 A
Intenção de compra	7,69 ± 0,20 A	7,31 ± 0,25 A	7,74 ± 0,03 A
Índice de aceitação	76,77	75,44	79,44

\*Para cada fator, médias na mesma linha seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Dunn ( $P > 0,05$ ).  
Fonte: Dados da pesquisa.

A palatabilidade dos formulados foram expressas pelo índice de aceitação (Figura 1), que para todos os parâmetros mensurados se agrupam no meio do círculo, não diferenciando estatisticamente ( $p > 0,05$ ), porém os atributos

sensoriais na avaliação do pesto com gergelim mais NaCl caminha para o lado esquerdo superior, salientando que o uso de gergelim mais NaCl de sobressai em sabor quando comparado aos demais formulados estudados.

**Figura 1** – Valores sensoriais do pesto de resíduos do camarão *Macrobrachium rosenbergii*



Fonte: Dados da pesquisa.

Estes resultados podem ser atribuídos pela concentração lipídica contida na especiaria gergelim

que interferiu diretamente no sabor final do produto como ao observado por Leonhardt (2011) que identificou substâncias aromáticas e lipossolúveis no condimento supracitado, assim como atribuiu benefícios sensoriais e tempo de prateleira ao produto final no processamento de *Sparus aurata* como relatado por Goulas e Kontominas (2007).

Para as características bromatológicas (Tabela 2), a umidade do pesto apenas com o uso de NaCl diferiu das demais formulações, este efeito pode ser justificado pela potencialidade osmótica do sal na retenção da água livre do produto, agindo diretamente na redução da umidade do formulado (REIS *et al.*, 2018). Este efeito não foi observado no produto, utilizando gergelim mais NaCl, que se igualou a formulação controle, podendo inferir que a especiaria gergelim não contribuiu na perda de umidade do produto final, mas pode colaborar com demais atributos.

**Tabela 2** – Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) da composição centesimal do pesto de resíduos de camarão *Macrobrachium rosenbergii*

Composição Centesimal	Tratamento		
	Controle	NaCl	Gergelim+NaCl
Umidade (g/100g)	60,14 $\pm$ 0,38 A	55,74 $\pm$ 1,48 B	58,69 $\pm$ 0,50 A
Cinzas (g/100g)	6,38 $\pm$ 0,11 C	10,30 $\pm$ 0,24 A	7,56 $\pm$ 0,73 B
Lipídeos (g/100g)	13,46 $\pm$ 0,95 A	10,02 $\pm$ 6,20 A	15,20 $\pm$ 4,49 B
Proteínas totais (g/100g)	17,86 $\pm$ 3,34 A	20,10 $\pm$ 1,94 A	19,59 $\pm$ 0,10 A
Carboidratos (g/100g)	0,96 $\pm$ 0,85 A	3,84 $\pm$ 1,97 A	0,70 $\pm$ 0,49 A
Valor Calórico (kcal/100g)	207,292 $\pm$ 22,22 A	185,91 $\pm$ 36,18 A	202,26 $\pm$ 5,64 A

\*Para cada fator, médias na mesma linha, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Fonte: Dados da pesquisa

Visto que para cinzas o uso dos condimentos gergelim mais NaCl e apenas com o uso de NaCl diferiram do controle ( $p < 0,05$ ), nos quais a elevação das cinzas nos produtos quando submetido a salga podem ser explicados pela perda de umidade e lipídeos, con-

centrando desta forma outros minerais (LEONHARDT, 2011; REIS *et al.*, 2018).

Para as análises de lipídeos o formulado com gergelim mais NaCl mostrou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) aos demais formulados, que é caracterizado

pela sua concentração lipídica poliinsaturada benéfica para consumo Leonhardt (2011), em que Mahmoud e outros autores (2004) reforçam que a adição do condimento gergelim contribui para o produto alvo algumas de suas características peculiares, que atribuiu às características bromatológicas observadas no trabalho supracitado.

Já para os parâmetros de proteínas totais, carboidratos e valor calórico não obteve diferença estatisticamente significativa ( $p>0,05$ ), que para Reis e outros autores (2018) ressaltam que é preciso atribuir valores de ingredientes diferentes ao produto e a medida que estes são adicionados podem aumentar a composição benéfica final principalmente para lipídeos e proteínas do formulado, que na pesquisa supracitada atendeu a esta exigência para o valor lipídico, mas não se obteve alteração na concentração proteica dos formulados.

## 4 CONCLUSÃO

O uso de gergelim mais NaCl como condimentos na formulação de pesto a partir do aproveitamento residual de *M. rosenbergii* atribuiu melhorias sensoriais em palatabilidade e características bromatológicas ao produto. Assim, a produção de pesto com estes condimentos despontam como alternativas de aproveitamento residual da produção de *M. rosenbergii* para consumo humano. Recomendando para trabalhos futuros a viabilidade de produção de novos produtos, assim como seu valor de mercado, a fim de assegurar a acessibilidade econômica da cadeia produtiva carcinícola nacional.

## REFERÊNCIAS

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 14. ed. Arlinton: AOAC, 1995.

ARAUJO, D. F. S. *et al.* Composição centesimal e teor de colesterol do camarão branco do

Pacífico. **Ciênc Rural**, v. 42, p. 1130-1133, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000600029>. Acesso em: 15 out. 2018

AYRES, M.; JUNIOR, M. A.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat 5.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas e médicas**. 2. ed. Belém: Mamirauá, 2007.

BOSCOLO, W. R. *et al.* Digestibilidade aparente da energia e proteína das farinhas de resíduo da filetagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e da corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e farinha integral do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) para a tilápia do Nilo. **Rev Bras Zootec**, v. 33, n. 1, p. 8-13, 2004.

CASTRO, A. A.; PAGANI, G. D. Secagem e composição química da cabeça de camarão (*Litopenaeus vannameiboone*) a diferentes temperaturas. **Rev Bras prod Agroind**, v. 6, n. 2, p. 123-129. 2004.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2009.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Rome. 2016.

GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. **Qualidade e processamento de pescado**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011.

GOULAS A. E.; KONTOMINAS, M. G. Effect of light salting, modified atmosphere packaging and oregano essential oil on the shelf-life of sea bream (*Sparus aurata*): biochemical and sensory attributes. **Food Chem**, v. 100, n. 1, p. 287-296, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.09.045>. Acesso em: 23 set. 2018

- LEONHARDT, C. **Ingredientes e aditivos para o pescado**. In: GONÇALVES, A. A. (ed.). Tecnologia do pescado – ciências, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 303-317. v. 1, cap. 4.
- MAHMOUD, B. S. M. *et al.* Bacterial microflora of carp (*Cyprinus carpio*) and its shelf-life extension by essential oil compounds. **Food Microbiol**, v. 21, n. 6, p. 657-666, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2004.03.001>. Acesso em: 23 set. 2018
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012.
- ORMOND, J. G. P. *et al.* **A carcinicultura brasileira**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2004.
- PAVADI, P. *et al.* Dietary administration of -1, 3-Glucan enhances the immune ability of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* and it's resistance against white muscle disease (De man). **J Entomol Zool St**, v. 6, n. 3, p. 372-378, 2018.
- PEDROSA, L. F. C.; COZZOLINO, S. M. F. Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN. **Ciênc Tecnol Alim**, v. 21, p. 154-157. 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612001000200006>. Acesso em: 23 set. 2018
- PEIXOTO, M. R. S.; SOUSA, C. L.; MOTA, E. A. D. S. Utilização de pescada (*Macrodon ancylodon*) de baixo valor comercial para obtenção de surimi empanado na elaboração de salsicha com sabor de camarão. **Bol Centro Pesq Proc Alim**, v. 18, n. 2, p. 151-162. 2000.
- REIS, L.C.R.; FLORES, S.H.; RIOS, A.O. Antioxidant potential and physicochemical characterization of yellow, purple and orange passion fruit. **J Food Sci Technol**, v. 1, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3190-2>. Acesso em: 15 out. 2018
- RICHTER, G. O. **Pesca e aquicultura. panorama mundial, Brasil e Paraná**. Governo do Paraná - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB, Curitiba, 2004.
- TARTÉ, R. **Ingredients in meat products: properties, functionality and applications**. Nova Iorque: Springer Science + Business Media, 2009.
- TÉLLEZ-LUIS, S. J. *et al.* Low-salt restructured fish products using microbial transglutaminase as a binding agent. **J Sci Food Agr**, v. 82, p. 953-959, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsfa.1132>. Acesso em: 15 out. 2018
- YANO, Y.; SATOMI, M.; OIKAWA, H. Antimicrobial effect of spices and herbs on *Vibrio parahaemolyticus*. **Int J Food Microbiol**, v. 111, p. 6-11, 2006. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2006.04.031. Acesso em: 15 out. 2018

---

Recebido em: **17 de Agosto de 2018**  
Avaliado em: **2 de Setembro de 2018**  
Aceito em: **3 de Outubro de 2018**

---

**1 Engenheiro de Pesca; Mestrando em Biologia Ambiental Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail: johnpesca07@gmail.com**

**2 Engenheiro de Pesca; Mestre em Ciência Animal, Doutorando em Ecologia Aquática e Aquicultura Universidade Federal do Pará – UFPA. ORCID iD 0000-0001-9751-0207. E-mail: joelarturds@hotmail.com**

**3 Engenheiro de Pesca; Mestrando em Ciência Animal Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail: alxlbarros@gmail.com**

**4 Engenheira de Pesca; Mestre em Saúde e Ambiente, Doutoranda em Saúde e Ambiente Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: fe.cunha\_@hotmail.com**

**5 Engenheira de Pesca; Mestre em Saúde e Ambiente, Doutoranda em Saúde e Ambiente Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: juliana\_mns27@hotmail.com**

**6 Engenheiro Químico; Doutor em Produção Vegetal; Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos Professor adjunto III da Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail: camcordeiro2006@gmail.com**

