



## Estabilidade e aceitação sensorial de marinados de camarão-cinza (*Litopenaeus vannamei*)

### Stability and sensory acceptance of marinated white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

Marta de Melo Freitas & Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira-Filho\*

<sup>1</sup>Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

\*paulocoliveira79@hotmail.com

Recebido: 20 de abril de 2016 / Aceito: 12 de agosto de 2016 / Publicado: 21 de agosto de 2016

**Resumo** O camarão-cinza (*Litopenaeus vannamei*) apresenta boa qualidade nutricional, sensorial e aspectos zootécnicos favoráveis. No entanto, a alta porcentagem de umidade e atividade de água tornam este alimento altamente perecível. Portanto, são necessários estudos sobre formas de melhor conservação deste camarão. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar o rendimento, estabilidade do pH, durante a marinação a 7°C e após a substituição por óleo comestível, bem como, a aceitação sensorial (cor, odor, textura, sabor e aceitação global) de marinados de camarão-cinza elaborados com diferentes concentrações de ácido acético (55, 65 e 75%). O rendimento do processo de marinação foi alto entre 78,8 a 83,7% e sem diferença ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. O pH da solução dos marinados de camarão não apresentou variação ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos até 48h de armazenagem a 7°C. No entanto, os marinados que apresentaram a menor concentração de ácido acético apresentaram maior valor de pH (55% - 3,68, 65% - 3,60, 75% - 3,48). Após a substituição da solução de ácido acético pela solução de óleo comestível nos marinados não ocorreu variação do pH ( $p > 0,05$ ) entre tratamentos. A partir de 24 horas de armazenagem o pH dos marinados com a concentração de 55% de ácido acético apresentou maior valor ( $p < 0,05$ ), alcançando o pH de 4,65 após 48 horas de armazenamento. A aceitação sensorial dos marinados foi alta, ente “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”, em todos os quesitos avaliados (cor, odor, textura, sabor e aceitação global) e não diferiram entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ). Para elaborar marinados de camarão-cinza sugere-se a concentração mínima de 65% de ácido acético, pois resulta em bom rendimento, melhor estabilidade do pH e boa aceitação sensorial do produto.

**Palavras-Chave:** marinação, ácido acético, pH da carne.

**Abstract** The white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) has good nutritional quality, sensory and zootechnical favorable aspects. However, high percentage of moisture and water activity make this food highly perishable. Therefore, studies on forms of conservation of this shrimp are needed. The aim of this study was to evaluated yield, pH stability during marination at 7°C and after the substitution of edible oil as well as, sensory acceptance (color, odor, texture, taste and overall acceptance) of marinated white shrimps prepared with different concentrations of acetic acid (55, 65 and 75%). The yield of the marination process was high between 78.8 to 83.7% and no difference ( $p > 0.05$ ) between treatments. The pH solution of shrimp marinated did not change ( $p > 0.05$ ) between treatments to 48h of storage at 7°C. However, the marinated shrimp showed that the lowest concentration of acetic acid showed a higher pH value (55% - 3.68, 65% - 3.60, 75% - 3.48). After replacing the acetic acid solution by the solution in the edible oil marinated there was no variation ( $p > 0.05$ ) between treatments pH. However, after 24 hours storage the pH of the marinated with a concentration of 55% acetic acid had greater ( $p < 0.05$ ) value reaching pH 4.65 after 48 hours of storage. Sensory acceptance of marinated was high, being "like slightly" to "like moderately" in all the variables evaluated (color, odor, texture, flavor and overall acceptance) and did not differ ( $p > 0.05$ ) between treatments. To prepare marinated white shrimps it suggests minimum concentration of 65% acetic acid as follows a good yield, improved pH stability and good sensory acceptance of the product.

**Keywords:** marination, acetic acid, meat pH.

## Introdução

Muitas pessoas dependem de forma direta ou indireta do pescado para a sua alimentação ou sustento. A origem desta dependência está diretamente associada ao aumento da população mundial e o crescente desenvolvimento da atividade pesqueira. No entanto, os estoques pesqueiros estão cada vez mais escassos e o cultivo de animais aquáticos (aquicultura) fornece alternativas de produção e consumo do pescado. Segundo a FAO estima-se que a pesca e aquicultura atualmente represente o sustento de 10 a 12% da população mundial (FAO, 2014).

Dentre os cultivos do pescado, destaca-se a carcinicultura marinha, que tem como principal protagonista o camarão-cinza (*Litopenaeus vannamei*) devido a boa qualidade de sua carne e fatores zootécnicos favoráveis, sendo uma espécie de grande interesse econômico em países como México, Guatemala, El Salvador e Brasil (Barbieri Jr, 2002).

A carne de pescado em geral apresenta elevada quantidade de proteínas, ácidos graxos poliinsaturados, além de vitaminas hidrossolúveis, lipossolúveis e minerais como Mg, Mn, Zn e Cu, contribuindo para a redução de doenças cardiovasculares e arteriosclerose. No entanto, apesar do elevado valor nutricional, a alta porcentagem de umidade e atividade de água, tornam este alimento altamente perecível (Ogawa & Maia, 1999).

Na antiguidade o homem não conhecia a ação de microrganismos nos alimentos, entretanto ele observava que após certo período de tempo eles se apresentavam deteriorados. Diante disso, desenvolveram-se formas de conservação, tais como a salga, a defumação e a marinação. Ao longo da história foram desenvolvidas várias tecnologias com a finalidade de aumentar a vida útil do pescado (Ordóñez, 2005).

Dentre estas técnicas de conservação uma que apresenta grande potencial comercial é o processo de marinação que vem se desenvolvendo desde os anos 80, principalmente nos Estados Unidos, Reino Unido, Noruega, Suécia e Finlândia, onde possui regulamentação e mercado estabelecido, sendo bem-aceitas pelos consumidores por conferir melhor sabor e textura às carnes (Daguer, Assis & Bersot, 2010). Muitas técnicas de marinação são utilizadas para amaciar carnes de aves e suínos. Para estas espécies a operação de marinação pode ser realizada em um “tambor” metálico giratório (*tumbler*), no qual se depositam as carnes e a salmoura, aumentando a ação dos ingredientes na carne (Daguer, Assis & Bersot, 2010).

Alguns trabalhos relacionados à marinação de pescado têm mostrado bons resultados tecnológicos. Um exemplo disso é a marinação com 3 a 4% de ácido acético e 3 a 4% de sal em filés de surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*) que resulta em um produto viável para o consumo em até 10 dias sob refrigeração (Delbem, Fantinini & Lara, 2013). O molusco vôngole (*Anomalocardia brasiliiana*) marinado apresenta apreciável aceitabilidade e estabilidade de até 240 dias quando armazenado em temperatura ambiente (25°C) (Bispo, Santana, Carvalho, Leite & Lima, 2004).

Apesar do avanço de técnicas de processamento para conservar e agregar valor, o camarão-cinza (*Litopenaeus vannamei*) ainda é comercializado, em sua grande maioria, na forma *in natura*, ou apenas sem o exoesqueleto e/ou congelado. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar o rendimento durante o processamento, a estabilidade do pH e aceitação sensorial de marinados de camarão-cinza utilizando três diferentes concentrações de ácido acético.

## Material e Métodos

### ETAPA I - MARINAÇÃO

No experimento foram utilizados 90 camarões-cinza (*Litopenaeus vannamei*) (30 por tratamento) crus, sem cefalotórax e exoesqueleto, provenientes de um mesmo lote, adquiridos congelados de um comércio local na cidade do Recife, estado de Pernambuco. Os camarões foram levados até o Laboratório de Tecnologia do Pescado da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e descongelados em água corrente durante 20 minutos. Após este procedimento, os foram mergulhados em uma salmoura a 3% por aproximadamente 20 minutos, com o intuito de proporcionar maior enrijecimento do tecido muscular. Então, 30 camarões por tratamento foram colocados em 3 diferentes recipientes de vidro previamente esterilizados (10 por recipiente) com capacidade de 200 mL e adicionado três diferentes concentrações de soluções de ácido acético (55, 65 e 75%). Os demais ingredientes foram adicionados nas mesmas proporções em todos os tratamentos: 4% de cloreto de sódio, 0,2% de pimenta do reino-preta em pó e 0,1% de louro em pó. Os camarões permaneceram marinando por 72h na temperatura de 7°C. Posteriormente, foram retirados das soluções ácidas de marinação, lavados em água corrente e secos com papel toalha.

## ETAPA II – SUBSTITUIÇÃO POR ÓLEO COMESTÍVEL

Nesta etapa, os 30 camarões de cada tratamento foram alojados em outros recipientes de vidro de 200 mL previamente esterilizados (10 por recipiente) e, para os três tratamentos, adicionado uma solução semelhante de azeite de oliva na concentração de 60% pré-aquecido a 82°C juntamente com 0,1% de sal, 0,1% de pimenta do reino preta em pó e 0,2% de um composto de coentro, alho e cebola desidratados e mantidos neste líquido de cobertura por 48h a 7°C.

### ANÁLISES LABORATORIAIS

#### RENDIMENTO

O rendimento foi determinado em triplicata, através da pesagem de 10 camarões por tratamento antes e após o processo de marinação com solução de ácido acético e expresso em porcentagem, de acordo com a seguinte equação:  $Rendimento (\%) = \frac{\text{peso do camarão marinado}}{\text{peso do camarão cru}} \times 100$ .

#### PH

A análise de pH foi realizada em triplicata utilizando um peagâmetro de imersão diretamente no líquido dos marinados de camarão durante a Etapa I (tempo 0, 24, 48 e 72h de armazenagem) e Etapa II (tempo 0, 24 e 48h de armazenagem).

#### AVALIAÇÃO SENSORIAL

A avaliação sensorial dos marinados de camarão foi realizada ao final da Etapa II. Foram realizados testes afetivos de aceitação utilizando metodologia descrita por Meilgaard, Civille & Carr (1999). Uma amostra de camarão de cada tratamento foi servida monadicamente em ordem aleatória, juntamente com água e biscoito cream cracker para limpeza das papilas gustativas entre uma amostra e outra. O teste foi realizado por 30 provadores não treinados entre homens e mulheres, funcionários e alunos da UFRPE, com idade variando entre 20 a 60 anos em um esquema de blocos balanceados completos, considerando cada provador como um bloco. Os atributos sensoriais avaliados foram cor, odor, textura, sabor e aceitação global, utilizando escala hedônica de 9 pontos (9 - gostei muitíssimo, 8 - gostei muito, 7 - gostei moderadamente, 6 - gostei ligeiramente, 5 - nem gostei / nem desgostei, 4 - desgostei ligeiramente, 3 - desgostei moderadamente, 2 - desgostei muito, 1 - desgostei muitíssimo).

#### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e três repetições cada. Para as análises de rendimento e pH os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e constatado diferença significativa ( $p < 0,05$ ) aplicado o teste de Tukey. Para a análise de avaliação sensorial foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis com posterior comparação de médias. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SigmaStat® 3.5.

## Resultados e Discussão

#### RENDIMENTO

O rendimento dos camarões não foi influenciado ( $p > 0,05$ ) pelas diferentes concentrações de soluções de ácido acético e variou entre 78,8 a 83,7% (Tabela 1). A redução do peso após o processo de marinação pode ter ocorrido devido o ácido acético desnaturar as proteínas do pescado e assim lixiviar as proteínas para o líquido de marinação (Gonçalves, 2011). O resultado do presente estudo está de acordo com Assis & Damiam (2010) e Garcia et al. (2012) que comentam redução do peso do pescado entre 15 a 20% após o processo de marinação.

**Tabela 1.** Média  $\pm$  desvio padrão do rendimento do camarão-cinza (n=3) após marinação com ácido acético.

Tratamentos (%)	Rendimento (%) <sup>1</sup>
55	82,5 $\pm$ 1,0a
65	83,7 $\pm$ 1,9a
75	78,8 $\pm$ 7,1a

<sup>1</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

## ESTABILIDADE DO pH DOS MARINADOS DE CAMARÃO EM SOLUÇÃO ÁCIDA

O pH da solução dos marinados de camarão não apresentou variação ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos até 48h de armazenagem a 7°C (Tabela 2). Após este período, no entanto, os marinados de camarão que apresentaram a menor concentração de ácido acético (55%) apresentaram maior valor de pH (Tabela 2). Durante o período de 72h de armazenamento dos marinados, todos os tratamentos apresentaram aumento nos valores de pH (Tabela 2).

**Tabela 2.** Média  $\pm$  desvio padrão do pH das soluções de marinados de camarão-cinza (n=3) durante 72 horas de armazenagem a 7°C.

Tratamentos (%)	Tempo de armazenagem (horas) <sup>1,2</sup>			
	0	24	48	72
55	2,62 $\pm$ 0,03 aD	3,23 $\pm$ 0,11 aC	3,41 $\pm$ 0,03 aCB	3,68 $\pm$ 0,07 aA
65	2,53 $\pm$ 0,08 aD	3,11 $\pm$ 0,10 aC	3,34 $\pm$ 0,03 aB	3,60 $\pm$ 0,02 abA
75	2,53 $\pm$ 0,05 aC	3,08 $\pm$ 0,08 aB	3,33 $\pm$ 0,11 aA	3,48 $\pm$ 0,10 bA

<sup>1</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

<sup>2</sup>Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

Em outros estudos com marinados de pescado também foi observado oscilação do pH, como por exemplo em marinados de sardinhas (*Sardina pilchardus*) com ácido acético na concentração de 3%, onde o pH oscilou entre 4,29 a 4,36 durante 60 dias de armazenagem a 4°C (Küçükgülmez et al., 2012). Em marinados com mistura de mexilhão, lula, surimi, camarão e polvo armazenado por 150 dias, o pH apresentou decréscimo na acidez, passando de 3,91 para 3,97 após 7 dias de armazenagem a 4°C (Hecer, 2001). No marinado de marisco vôngole (*Anomalocardia brasiliana*) o pH permaneceu  $\leq 4,5$  após 240 dias de armazenagem em temperatura ambiente, proporcionando assim estabilidade e segurança alimentar do produto (Bispo, Santana, Carvalho, Leite & Lima, 2004).

A oscilação do pH nos produtos cárneos pode ser atribuído a degradação da estrutura miofibrilar do tecido cárneo por ação enzimática (Assis & Damiam, 2010; Garcia et al., 2012). Segundo Gonçalves (2011) em condições ácidas, as catepsinas musculares do tecido cárneo tornam-se mais ativas, resultando na degradação de proteínas em peptídeos e aminoácidos causando mudanças no sabor e textura do produto.

## ESTABILIDADE DO pH DOS MARINADOS DE CAMARÃO-CINZA APÓS SUBSTITUIÇÃO PELO ÓLEO COMESTÍVEL

Logo após a substituição da solução de ácido acético pela solução de óleo comestível (tempo 0) nos marinados de camarão não ocorreu variação ( $p > 0,05$ ) do pH entre os tratamentos (Tabela 3). No entanto, a partir de 24 horas de armazenagem o pH dos marinados com adição de 55% de ácido acético apresentou maior valor ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3). Este aumento de pH durante o armazenamento pode ser atribuído ao extravasamento do material nitrogenado do músculo para o meio, indicando assim alterações protéicas (Sombrio, Prudêncio, Barreto & Amante, 2008). Além disso, a evolução do pH nas conservas marinadas podem ser decorrentes da microbiota inicial da matéria prima (Fossati, 2014). Segundo, Gould (1996) um marinado com pH  $\leq 4,5$  possui menor possibilidade de DESENVOLVIMENTO de bactérias. No presente estudo, somente os marinados com 55% de solução de ácido acético apresentaram pH acima de 4,5 após 48h de armazenagem (Tabela 3).

**Tabela 3.** Média  $\pm$  desvio padrão do pH dos marinados de camarão (n=3) após substituição pela solução de óleo comestível durante 48 horas de armazenagem a 7°C.

Tratamentos (%)	Tempo de armazenagem (horas) <sup>1,2</sup>		
	0	24	48
55	3,70 $\pm$ 0,08 aC	4,28 $\pm$ 0,12 aB	4,65 $\pm$ 0,04 aA
65	3,64 $\pm$ 0,02 aB	3,46 $\pm$ 0,43 bB	4,12 $\pm$ 0,06 bA
75	3,60 $\pm$ 0,18 aC	3,11 $\pm$ 0,16 bB	4,02 $\pm$ 0,11 bA

<sup>1</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

<sup>2</sup>Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

## AVALIAÇÃO SENSORIAL

O resultado da avaliação sensorial para o quesito “cor” dos marinados não apresentou variação ( $p > 0,05$ ) entre as diferentes concentrações de ácido acético testado (Tabela 4). As notas recebidas pelos produtos variaram entre 7,6 a 7,8, que equivale a “gostei moderadamente”. Em concordância com o presente estudo em marinado de marisco vôngole (*Anomalocardia brasiliiana*) a avaliação de aceitabilidade do produto foi de 7,7 (gostei moderadamente) (Bispo, Santana, Carvalho, Leite & Lima, 2004).

O odor também não apresentou diferença ( $p > 0,05$ ) nos marinados de camarão do presente estudo, recebendo notas equivalentes a “gostei moderadamente”, em torno de 7 pontos. Em conservas de mexilhões (*Perna-perna*) para o quesito “odor” foi observada aceitação semelhante ao presente estudo “gostei moderadamente” (Sombrio, Prudêncio, Barreto & Amante, 2008).

A textura dos marinados de camarão não apresentou variação ( $p > 0,05$ ) na aceitação entre as adições das diferentes porcentagens de ácido acético recebendo notas que corresponderam a “gostei moderadamente”. Resultados diferentes foram encontrados com marinados de filés de frango com aceitação correspondente a “gostei ligeiramente” (Garcia et al., 2012). Esta variação pode ter sido decorrente das diferenças na composição da proteína entre o pescado e animais terrestres (Contreras-Guzmán, 2002) fazendo com que influencie na textura da carne.

O sabor dos marinados de camarão receberam notas correspondentes a “gostei ligeiramente”, 6,1 a 6,8 pontos, porém sem apresentar diferença ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. Em marinados de sardinhas (*Sardina pilchardus*), no entanto, os resultados foram superiores ao encontrado no presente estudo com notas correspondente a “gostei muito” (Küçükgülmez, 2012). Esta variação pode ter sido decorrente da diferença da composição química entre os diferentes tipos de pescado (Ogawa & Maia, 1999).

A aceitação global dos marinados receberam notas equivalentes a “gostei ligeiramente”, em torno de 6 pontos, porém sem diferença ( $p > 0,05$ ) entre tratamentos. Em marinados com marisco vôngole (*Anomalocardia brasiliiana*) as notas foram equivalentes a “gostei moderadamente” (Bispo, Santana, Carvalho, Leite & Lima, 2004). Por outro lado, em conservas de mexilhões (*Perna perna*) os resultados de aceitação global foram próximos ao observado no presente estudo (“gostei ligeiramente”) (Sombrio, Prudêncio, Barreto & Amante, 2008).

**Tabela 4.** Média  $\pm$  desvio padrão da avaliação sensorial de marinados de camarão-cinza (n=30) submetidos a diferentes concentrações de ácido acético.

Tratamentos (%)	Atributos sensoriais <sup>1,2</sup>				
	Cor	Odor	Textura	Sabor	Ac. Global
55	7,8 $\pm$ 1,0a	7,2 $\pm$ 1,6a	7,3 $\pm$ 1,4a	6,4 $\pm$ 1,7a	6,7 $\pm$ 1,6a
65	7,8 $\pm$ 1,2a	7,5 $\pm$ 1,3a	7,3 $\pm$ 1,6a	6,8 $\pm$ 1,4a	6,9 $\pm$ 1,5a
75	7,6 $\pm$ 1,5a	7,5 $\pm$ 1,6a	7,1 $\pm$ 1,5a	6,1 $\pm$ 1,8a	6,8 $\pm$ 1,6a

<sup>1</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

<sup>2</sup>Escala hedônica de 9 pontos (9 - gostei muitíssimo, 8 - gostei muito, 7 - gostei moderadamente, 6 - gostei ligeiramente, 5 - nem gostei / nem desgostei, 4 - desgostei ligeiramente, 3 - desgostei moderadamente, 2 - desgostei muito, 1 - desgostei muitíssimo).

## Conclusões

A marinação de camarão-cinza (*Litopenaeus vannamei*) proporciona bom rendimento durante o processamento e boa aceitação sensorial independente da concentração de ácido. A melhor estabilidade de pH dos marinados ocorre quando a concentração de ácido acético é de 65 a 75%. Portanto, para elaborar marinados de camarão-cinza sugere-se a concentração mínima de 65% de ácido acético, pois resulta em bom rendimento, melhor estabilidade do pH e boa aceitação sensorial do produto.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer aos alunos pertencentes ao laboratório de Tecnologia de Pescado - Latpesc pelo auxílio na realização do experimento e a Universidade Federal Rural de Pernambuco pela concessão da Bolsa de Monitoria e Pesquisa ao primeiro autor.



## Referências

- Assis, M. T. Q. & Damiam, C. (2010). Avaliação físico-química de filés de peito de frango adicionados de sal, tripolifosfato de sódio e proteína isolada de soja. *Alimentos e Nutrição*, 21(1): 129-139.
- Barbieri Jr, R. C. (2002). *Camarões Marinhos Engorda*. Viçosa: Aprenda fácil.
- Bispo, E. S., Santana, L. R., Carvalho, R. D. S., Leite, C. C. & Lima, A. C. (2004). Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vôngole (*Anomalocardia brasiliana*). *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, 24(3): 353-356.
- Contreras-Guzmán, E. S. (2002). *Bioquímica de peixes e invertebrados*. Santiago: Cecta-Usach Press.
- Daguer, H., Assis, M. T. Q. M. & Bersot, L. S. (2010). Controle da utilização de ingredientes não cárneos para injeção e marinação de carnes. *Ciência Rural*, 40(9): 2037-2046.
- Delbem, A. C. B., Fantinini, L. E. & Lara, J. A. (2013). *Processo de marinação em filés de surubim*, Bol. Tec. Embrapa Pantanal. Circular Técnica 105.
- FAO (2014). *Relatório destaca o crescente papel do peixe na alimentação mundial*. Acessado em 20 de Março de 2016 em <http://www.fao.org/new/story/pt/item/232037/icode>
- Fossati, A. A. (2014). *Influência de aditivos alimentares sobre as características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas do camarão Xiphopeneaus Kroyori* [Dissertação de Mestrado]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Garcia, R. G., Santos, V. M. O., Caldara, F. R., Paz, I. C. L. A., Naas, I. A., Simm, S., Borelli, R. & Royer, A. F. B. (2012). Qualidade de files de peito de frango de corte marinados e maturados. *Revista Agrarian*, 5(16): 166-173.
- Gonçalves, A. A. (org.) (2011). *Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação*. São Paulo: Editora Atheneu.
- Gould, G. W. (1996). Methods for preservation and extension of shelf life. *International Journal of Food Microbiology*, 33: 51-64.
- Hecer, C. (2011). Changes in chemical, microbiological and sensory properties of marinated seafood salad during storage period. *Afr. J. Agric. Res.*, 6(22): 5087-5090.
- Kuçukgulmez, A. (2012). Effects of chitosan on the shelf life of marinated sardine (*Sardina pilchardus*) fillets during refrigerated storage. *Italian Journal of Animal Science*, 11(48): 262-265.
- Meilgaard, M., Civille, G. V. & Carr, T. B. (1999). *Sensory Evaluation Techniques, 3rd edition*. Boca Raton: CRC Press.
- Ogawa, A. M. & Maia, E. L. (1999). *Manual de pesca - ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: Editora Varela.
- Ordóñez, J. A. (2005). *Tecnologia de alimentos - componentes dos alimentos e processos, 1*. Porto Alegre: Artmed.
- Sombrio, P. S., Prudêncio, E. S., Amboni, R. D. M. C., Barreto, P. L. M. & Amante, E. R. (2008). Avaliação tecnológica microbiológica, química e física de conservas de mexilhões (*Perna perna*) embaladas a vácuo. *Boletim do Ceppa*, 26(2): 277-286.