

Uso de aditivos na qualidade física do camarão *Litopenaeus vannamei*¹

Lucas de Oliveira Soares Rebouças²; Bárbara Monique de Freitas Vasconcelo³; Camila Miryan de Oliveira Ferreira⁴; José Carlos da Silveira Pereira⁵; Ana Paula Pinheiro de Assis²; Patrícia de Oliveira Lima⁶

¹Submetido em 11-01-2017 e aprovado em 30-06-2017

²Doutorando (a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró- RN, CEP: 59.625-900, e-mail: lucaslosr@gmail.com; pinheiropaula87@hotmail.com

³Pós-graduanda do Programa de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal-RN, CEP: 59078-970; email: barbara.biotech1@gmail.com

⁴Mestre em Produção Animal, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró- RN, CEP: 59.625-900, e-mail: camilamiryan@gmail.com

⁵Doutorando do Programa Multicentrico em Bioquímica e Biologia Molecular (PMBqBM), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró-RN, CEP: 59607-360; e-mail: carlosbiotech@gmail.com

⁶Prof. Dr^a. Programa do Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró- RN, CEP: 59.625-900, e-mail: pattlima@ufersa.edu.br

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de aditivos à base de fosfato e sais, na qualidade física do camarão *Litopenaeus vannamei*. As amostras de camarão da espécie *L. vannamei* foram adquiridas em fazenda da região de Mossoró – RN. Após a despesca os camarões foram abatidos e submetidos ao descasque manual. Foram aplicados 4 aditivos utilizados na indústria de processamento de pescado nas concentrações de 5% (NaCl, TPF, BF 30 e BF 512) e o controle pela imersão somente em água, em dois tempos, 60 e 120 minutos de imersão. Logo após o tempo de imersão as amostras foram drenadas durante 1 minuto e submetidas à cocção para análises. Foram realizadas a determinações de pH, textura, capacidade de retenção de água (CRA), perda de massa pós cocção (MPC) e coloração objetiva (L^* , a^* e b^*), todas em três repetições. As médias foram submetidas à análise de variância e ao teste Tukey ($p > 0,05$). O pH não sofreu influência nem dos aditivos nem dos tempos de imersão. Os aditivos à base de fosfato promoveram maior CRA no tempo de 60 minutos de imersão. Neste mesmo tempo, camarões de TPF, BF 30 e BF 512 reduziram a MPC. A textura não foi influenciada pelos tratamentos. Em conjunto, os aditivos a base de sais aumentaram a luminosidade do camarão sendo este efeito proporcional ao tempo de imersão.

Palavras-chave: Fosfatos; sais; Capacidade de retenção de água.

Use of additives on physical quality of *Litopenaeus vannamei* shrimp

Abstract - The objective of this work was to evaluate the influence of additives based on phosphate and salts, on the physical quality of *Litopenaeus vannamei* shrimp. Samples of *L. vannamei* shrimp were obtained from farms located at the region of Mossoró – RN. Followed the fishing shrimps were slaughtered and manual peeled. Four additives were applied in the fish processing industry at concentrations of 5% (NaCl, TPF, BF 30 and BF 512) and the control was immersed only in water, in two immersion times, 60 and 120 minutes. Immediately after the immersion, the samples were drained for 1 minute and then cooked for analysis. The determination of pH, texture, water holding capacity, cooking loss and color (L^* , a^* and b^*) were carried out, all in three replicates. The means were submitted to analysis of variance and the Tukey test ($p > 0.05$). The pH was not influenced by either the additives or the immersion times. Phosphate additives promoted higher water holding capacity in the 60-minute immersion time. At the same time the TPF, BF 30 and BF 512 reduced cooking loss. The texture was not influenced by any of the treatments. Salt-based additives increased the shrimp's brightness and this effect was proportional to the immersion time.

Keywords: Phosphates; Salts; Water holding capacity

1 Introdução

Logo após a captura, uma série alterações complexas ocorrem no interior do pescado, reduzindo sua qualidade. O composto mais abundante em sua composição é a água (70% a 80%), tendo influência direta nos atributos sensoriais e na vida útil. No entanto, durante toda a cadeia de processamento do pescado, grande parte dessa água é perdida, através da exsudação, evaporação ou cocção (GONÇALVES; RIBEIRO, 2009). Ainda, se o pescado for congelado, perdas de exsudado, vitaminas e minerais ocorrem durante o descongelamento e na cocção, resultando em perda do valor nutritivo e da qualidade sensorial do produto, obtendo-se um produto ressecado e com textura rígida. Com o gotejamento ocorre a solubilização de proteínas facilitando o crescimento bacteriano, e diminuindo, assim, a vida útil do produto (SCHNEE, 2004).

Para amenizar esses problemas podem ser empregados os aditivos alimentares. A Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997, define aditivo alimentar como qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, a condicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente do tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 1997).

Neste contexto, entram em cena os fosfatos, que são utilizados para aumentar a capacidade de retenção de água em alimentos de origem animal, resultando em produtos com melhores parâmetros de cor, textura e suculência (NGUYEN et al., 2012). Manter a umidade natural do produto e minimizar as perdas pelo gotejamento durante o armazenamento congelado, no descongelamento e na cocção é um aspecto tecnológico desejável, visando à manutenção da qualidade e do peso (por questões econômicas) do produto nesses processos (GUDJÓNSDÓTTIR et al., 2011).

Alguns estudos já demonstram a eficácia de fosfatos no tratamento de camarão, visando a melhoria da qualidade do produto ao chegar na mesa do consumidor, porém esta eficácia depende do tipo de fosfato utilizado, da etapa do processamento em que foi adicionado, da concentração, do tipo de associação com a espécie e do tipo de produto a ser beneficiado (CARNEIRO et al., 2013).

Outro grupo de aditivos bastante utilizado na indústria de processamento de pescado são os sais. A adição de sal no pescado, é um dos processos mais antigos de conservação, onde ao contrário dos fosfatos, o sal tem função de extrair a água presente no tecido, convertendo a água presente na musculatura em uma solução concentrada de sais, visando o retardamento do desenvolvimento bacteriano afim de prolongar a vida útil do produto (GONÇALVES, 2011).

Deste modo, estudos que possam elucidar as principais diferenças entre os aditivos utilizados na indústria de processamento de pescado e sua interferência nas características de qualidade física do produto é de grande interesse à indústria processadora. Logo, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de aditivos à base de fosfato e de sais nas principais características de qualidade do camarão *Litopenaeus vannamei*.

2 Material e Métodos

As amostras do camarão *Litopenaeus vannamei* foram adquiridas em fazenda de cultivo comercial localizada no município de Mossoró – RN. Logo após a coleta, os camarões foram acondicionados em caixas isotérmicas de gelo e transportados para análise na UFERSA. As amostras foram padronizadas em 90 peças por kg (peso médio de 11 gramas por camarão), descabeçados, descascados e separados em 24 amostras de 300 gramas para posterior uso no trabalho.

Foram utilizados quatro aditivos alimentares, cloreto de sódio (NaCl), tripolifosfato de sódio (TPF), uma marca comercial de *blend* de polifosfatos (Brifisol© 512 – BF512) e uma marca comercial de *blend* de sais (Brifisol© NP 30 - BF 30) comumente utilizados na indústria de processamento de pescado.

As amostras de camarão foram imersas em água (controle) e em soluções de 5% de NaCl, TPF, BF512 e BF 30, em dois tempos de imersão (60 minutos e 120 minutos) de acordo com a metodologia descrita por Gonçalves e Ribeiro (2009). Após as imersões, as amostras foram drenadas por 1 minuto e armazenadas em embalagens plásticas, separadas por grupo de tratamento para as análises físicas (Figura 1).

O potencial hidrogeniônico (pH) foi realizado em três repetições por meio de

peagômetro digital (HANNA©) acoplado a um eletrodo de penetração, com as amostras em temperatura ambiente. A medida da cor foi realizada em triplicata, utilizando-se o espectrofotômetro portátil (MINOLTAC©), programado com o sistema CIELab, onde foram mensurados os parâmetros, L*, correspondente à luminosidade, a* ao teor de vermelho e b* ao teor de amarelo (WACHIRASIRI et al., 2016).

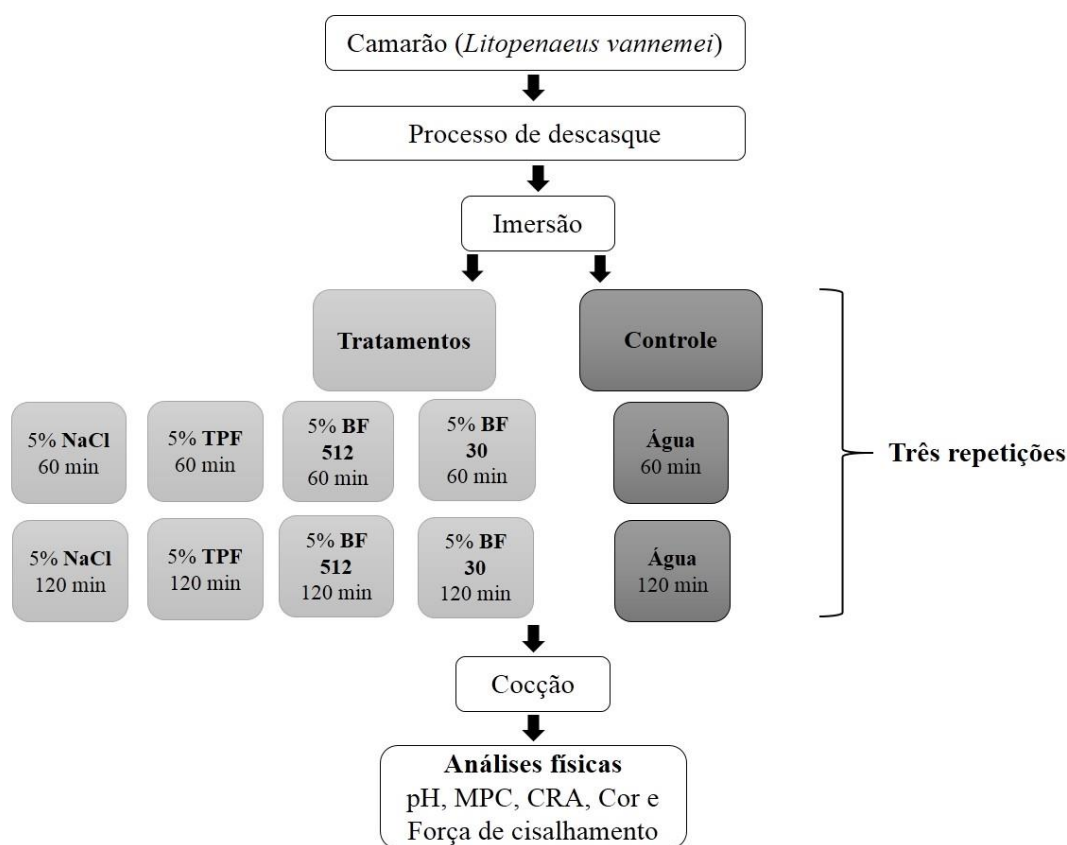


Figura 1 Fluxograma das etapas desenvolvidas no estudo. (Fonte: Arquivo pessoal)

Para determinar a capacidade de retenção de água (CRA), 0,5g do camarão foi colocado em papéis filtro circulares e dispostos entre duas placas de vidro sob um peso de 5kg durante 5 minutos. Logo após, a CRA foi determinada e expressa em porcentagem através da diferença de peso (HAMM, 1960).

Para perda de massa pós cocção (MPC), as amostras foram mantidas em temperaturas de 4°C durante 24 horas, logo após pesadas em amostras de aproximadamente 30 gramas, embaladas

individualmente em folhas de papel alumínio, dispostos em um *grill* pré-aquecido à 170 °C até atingir 80 °C no centro geométrico das amostras, que foi verificada com auxílio de termômetro digital de penetração. Logo após a cocção, às amostras foram pesadas e a MPC determinada e expressa em porcentagem através da diferença de peso (WARRIS, 2003).

A força de cisalhamento foi medida por meio de um texturômetro (TA-XT-125), acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler (HDP/WBV), o

qual expressa a força em kgf/cm². Foram utilizadas as mesmas amostras da determinação da MPC, e sua avaliação foi realizada em três repetições.

A análise estatística dos dados, foi realizada por meio de análises de variâncias (ANOVA), analisados em função do tempo de imersão e tipo de aditivo utilizado, e, para a comparação das médias, as mesmas foram submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o programa SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2008).

3 Resultados e Discussão

Os valores relativos às análises de pH não diferiram entre os tratamentos ($p > 0,05$), variando de 6,40 a 6,63, estando dentro do limite estabelecido pelo RIISPOA (BRASIL, 1952) (Tabela 1). Segundo Sireno et al. (2010), a

avaliação do pH tem fundamental importância, pois os valores se elevam em função da produção de compostos nitrogenados voláteis decorrentes da decomposição química e microbiológica no pescado, ficando inaceitável para o consumo quando o pH se aproxima de 7,6.

Foi observado que o pH não sofreu influência de nenhum dos aditivos estudados, nos dois tempos de imersão. Alguns autores já relataram a influência de fosfatos no pH de camarão, porém essa influência só foi vista em estudos onde se avaliava as características físicas do camarão tratado com fosfato e submetidos à armazenagem. Para os aditivos à base de fosfato, os pHs obtidos se apresentaram em média inferiores aos encontrados por Carneiro et al. (2013) segundo os autores quando em contato com o camarão o fosfato exerce influência sobre o pH.

Tabela 1 Valores médios de pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de massa pós cocção (MPC) e força de cisalhamento

Tempo de Imersão	Análises físicas	Aditivos					CV (%)
		Água	NaCl	TPF	BRF 30	BRF 512	
60	pH	6,53 Aa	6,40 Aa	6,42 Aa	6,63 Aa	6,65 Aa	1,39
120		6,53 Aa	6,43 Aa	6,53 Aa	6,63 Aa	6,46 Aa	
60	CRA (%)	4,28 Aa	6,16 Aa	8,96 Ab	9,11 Ab	9,12 Ab	6,30
120		5,35 Aa	7,45 Ab	11,07 Bc	9,37 Abc	9,71 Ac	
60	MPC (%)	46,33 Aa	39,41 Ab	33,05 Ac	32,85 Ac	33,72 Ac	1,71
120		48,86 Aa	39,57 Ab	34,01 Ac	30,26 Bd	32,25 Acd	
60	Força de cisalhamento (kgf/cm ²)	1,46 Aa	1,20 Aa	1,36 Aa	1,10 Aa	1,10 Aa	11,64
120		1,38 Aa	1,22 Aa	1,11 Aa	1,14 Aa	1,26 Aa	

^{A,B} Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre tempos de imersão pelo teste de Tukey a 5%

^{a, b, c} Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5%

Na CRA, em 60 minutos de imersão, foi visto que camarões submetidos aos aditivos a base de fosfato (TPF e BF512) obtiveram as maiores médias ($p < 0,05$), seguidos dos submetidos aos aditivos à base de sais (NaCl e BF30) e das amostras tratadas com água. Assim, os fosfatos influenciam positivamente no pH do camarão, com o aumento do pH no músculo as proteínas se afastam do seu ponto isoelétrico, resultando em um aumento da carga líquida

negativa e, conseqüentemente, um aumento da repulsão eletrostática entre elas, está repulsão favorece a retenção de água no produto (CARNEIRO et al., 2013).

Quando o tempo de imersão foi elevado para 120 minutos, apenas o TPF conseguiu melhorar ($p < 0,05$) a capacidade de retenção de água no camarão, os demais não apresentaram aumento da CRA com um maior tempo de

contato, sendo, portanto, recomendado tempo superior a 60 minutos apenas para este aditivo.

A eficiência da utilização de aditivos à base de fosfatos e sais na minimização das perdas de peso após a cocção foi relatado por Gonçalves e Ribeiro (2009), cujas amostras de camarões tratados com TPF e *blend* de fosfatos e sais reduziram em mais de 50% a perda de peso quando comparado com camarões tratados somente com água. Nesse estudo as amostras tratadas com aditivos à base de fosfato e sais (TPF, BF 30 e BF 512) mostraram-se semelhantes entre si com menor perda por cocção entre os tratamentos, diferindo das amostras tratadas com NaCl e água no tempo de 60 minutos. Após um contato de 120 minutos com o camarão somente o aditivo BF 30 conseguiu reduzir ainda mais a perda de peso após a cocção de 32,85% no tempo de 60 minutos para 30,26%.

Segundo Freire et al. (2016) por meio do processo de cocção várias características dos produtos são alteradas, como os teores de gordura e umidade, interferindo no peso e no rendimento final. Como houve um aumento na CRA com o uso dos aditivos, possivelmente as maiores perdas foram de gordura e não de umidade.

Em relação a textura, tanto para os aditivos, quanto para os tempos de contato não houve diferenças significativas ($p > 0,05$). As amostras mostraram uma baixa resistência ao corte com valor máximo de 1,46 kgf de força aplicada para as amostras tratadas com água. As amostras tratadas com os aditivos obtiveram valores

levemente superiores. Tal fato se explica pela maior umidade retida nas amostras, tornando-as mais macias. Os baixos valores de textura são semelhantes aos reportados por Queiroga et al. (2014), em estudo sobre os efeitos de aditivos no armazenamento do camarão, relatando que o tempo de armazenamento exerce influência na textura dos mesmos. Como no presente estudo não foi avaliado tempo de armazenamento, os valores de textura do camarão permaneceram baixo.

A aceitação do camarão pelos consumidores está associada diretamente a coloração da sua carne. Logo, a aparência do produto desempenha papel significativo para sua alta aceitação (BONO et al., 2012). Para os valores de L^* , em 60 minutos de imersão, as amostras tratadas com BF 512 obtiveram a maior média (56,88), diferindo de camarões dos demais tratamentos, que foram semelhantes entre si.

Em 120 minutos de imersão, as amostras tratadas com NaCl obtiveram a maior média (63,21), os demais tratamentos foram semelhantes ($p > 0,05$). As amostras tratadas com NaCl e BF 512, sofreram influência com o tempo de imersão do aditivo com o camarão, aumentando os valores de L^* com maior tempo de contato (Tabela 2). Segundo Queiroga et al. (2014) a espécie *L. vannamei* é considerada espécie de alta luminosidade, atingindo valores entre 46,00 a 52,00 no parâmetro L^* , corroborando com os valores encontrados neste trabalho.

Tabela 2 Valores médios dos parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*)

Tempo de Imersão	Análises	Aditivos					CV (%)
		Água	NaCl	TPF	BRF 30	BRF 512	
60	L^*	46,00 Aa	44,80 Aa	48,41 Aa	46,96 Aa	56,88 Ab	4,16
120		45,17 Aa	63,21 Bb	47,36 Aa	45,01 Aa	47,77 Ba	
60	a^*	7,07 Aa	4,62 Ab	4,30 Ab	4,55 Ab	4,82 Aa	16,53
120		7,34 Aa	5,47 Aa	3,70 Ab	3,74 Ab	4,11 Ab	
60	b^*	7,51 Aa	5,77 Aa	5,4 Aa	4,56 Ab	3,78 Ac	16,40
120		7,52 Aa	5,77 Aa	5,67 Aa	4,86 Aa	3,91 Ab	

^{A,B} Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre tempos de imersão pelo teste de Tukey a 5%
^{a, b, c} Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5%

Tanto para os níveis de vermelho (a*), quanto os de amarelo (*b), amostras tratadas com água obtiveram as maiores médias, diferindo ($p < 0,05$) das amostras tratadas com os aditivos, que foram semelhantes entre si ($p > 0,05$). Durante o cozimento naturalmente ocorre o aumento no teor de vermelho (a*) e de amarelo (b*) no camarão, devido a liberação dos pigmentos carotenoides ligados às proteínas, após a desnaturação proteica. Nesse contexto, os aditivos agem como estabilizador de cor durante o cozimento diminuindo os níveis de desnaturação da proteína e mantendo os valores de a* e b* baixos (KAUR et al., 2016).

4 Conclusão

Os aditivos à base de fosfato e sais, não afetaram o pH e foram eficientes na manutenção da capacidade de retenção de água, além de reduziram a perda de peso na cocção dos camarões, sendo o tempo de 60 minutos de imersão suficiente para obtenção desses efeitos. Neste mesmo tempo de imersão, os aditivos conseguem manter os níveis de coloração objetiva de vermelho (a*) e amarelo (*b) mais suaves mesmo após a cocção e os aditivos à base de sais favorecem a luminosidade (L*) do camarão.

Referências

- BONO, G. et al. Chemical and nutritional characterisation of the Central Mediterranean Giant red shrimp (*Aristaeomorpha foliacea*): Influence of trophic and geographical factors on flesh quality. **Food chemistry**, v. 130, n. 1, p. 104-110, 2012.
- BRASIL. Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952. **Aprova o Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA)**. DOU, 30/03/1952, Seção 1, p.26, 1952.
- BRASIL. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. **Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego**. DOU, 28/10/1997, Seção 1, p.122, 1997.
- CARNEIRO, C. et al. Studies of the effect of sodium tripolyphosphate on frozen shrimp by physicochemical analytical methods and low field nuclear magnetic resonance (LF 1 H NMR). **LWT-Food Science and Technology**, v. 50, n. 2, p. 401-407, 2013.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FREIRE, B. C. F. et al. QUALIDADE DE CAMARÃO (*Litopenaeus vannamei*) MINIMAMENTE ROCESSADO. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 10, n. 2, p. 150-155, 2016.
- GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011, 540p.
- GONÇALVES, A. A.; RIBEIRO, J. L. D. Effects of phosphate treatment on quality of red shrimp (*Pleoticus muelleri*) processed with cryomechanical freezing. **LWT-Food Science and Technology**, v. 42, n. 8, p. 1435-1438, 2009.
- GUDJÓNSDÓTTIR, M. et al. Low field nuclear magnetic resonance on the effect of salt and modified atmosphere packaging on cod (*Gadus morhua*) during superchilled storage. **Food Research International**, v. 44, n. 1, p. 241-249, 2011.
- HAMM, R. **Biochemistry of meat hydration**. Advances in Food Research Cleveland, 10:435-443, 1960.
- KAUR, B. P.; RAO, P. S.; NEMA, P. K. Effect of hydrostatic pressure and holding time on physicochemical quality and microbial inactivation kinetics of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 33, p. 47-55, 2016.
- QUEIROGA, I. M. et al. Qualidade sensorial do camarão *Litopenaeus vannamei* congelado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 1801-1812, 2014.
- SANTOS, F. L.; AZEREDO, V. B.; MARTINS, A. S. A. Efeito do fornecimento de ração complementada com semente de linhaça sobre os macronutrientes e colesterol em tecidos de camarões da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*). **Cienc. Tecnol. Aliment**, v. 27, n. 4, p. 851-855, 2007.

- SCHNEE, R. **Budenhim Phosphates for Seafood Processing**. Chemische Fabrik Budenheim, 11, 2004.
- SIRENO, M. et al. Propriedades físico-químicas, sensoriais e bacteriológicas de camarões (*Litopenaeus brasiliensis*) irradiados e armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 17, n. 2, 2010.
- NGUYEN, M. et al. Quantitative and qualitative changes in added phosphates in cod (*Gadus morhua*) during salting, storage and rehydration. **LWT-Food Science and Technology**, v. 47, n. 1, p. 126-132, 2012.
- WACHIRASIRI, K. et al. Use of amino acids as a phosphate alternative and their effects on quality of frozen white shrimps (*Penaeus vanamei*). **LWT-Food Science and Technology**, v. 69, p. 303-311, 2016.
- WARRIS, P. D. **Ciência de la Carne**. 1ª Ed. Acribia: Zaragoza, 2003, 309p.