

Perfil de lipídios, composição de ácidos graxos e teor de colesterol em camarões*Lipid profile, fatty acid composition and cholesterol content in shrimp*Leyna Bezerra de Moura¹, José Marcelino Oliveira Cavalheiro¹, Pushkar Singh Bora¹

Resumo – O presente trabalho foi realizado com objetivo de comparar o efeito do ambiente sobre a concentração de lipídeos, a composição de ácidos graxos e o conteúdo de colesterol nas duas espécies de camarões cultivadas em diferentes salinidades de água. Foram utilizados neste estudo os camarões *Litopenaeus vannamei*, uma espécie cultivada em água doce e o *Farfantepenaeus schimitti*, criado em água salgada. O conteúdo de lipídeos de camarão de água doce foi cerca de 1,32% contra 0,97% de água salgada. A carne de camarão (*Litopenaeus vannamei*) de água doce se mostrou nutricionalmente mais sadia que a do camarão (*Farfantepenaeus schimitti*) de água salgada em relação à composição de ácidos graxos e concentração de colesterol. Treze e onze ácidos graxos foram detectados em óleos extraídos do *Litopenaeus vannamei* e *Farfantepenaeus schimitti*, respectivamente. A concentração total de ácidos graxos saturados em camarão de água salgada foi maior que no camarão de água doce, enquanto, este apresentou maior percentagem de ácidos graxos mono-insaturados e poli-insaturados. Uma diferença significativa nos ácidos graxos poli-insaturados entre as duas espécies foi observada. Em relação ao colesterol, o camarão de água doce apresentou uma concentração de 62,3 mg/100 g, enquanto o camarão de água salgada 271,3 mg/100 g de filé.

Palavras chave: *Litopenaeus vannamei*, *Farfantepenaeus schimitti*, cultivo

Abstract – The present study was conducted to compare the effect of the environment on the concentration of lipids, the fatty acid composition and cholesterol content in the two shrimp species grown in different salinities of water. This study we used the shrimp *Litopenaeus vannamei*, a species cultivated in freshwater and *Farfantepenaeus schimitti*, created in saltwater. The lipid content of freshwater shrimp was about 1.32% against 0.97% salt water. The meat of shrimp (*Litopenaeus vannamei*) freshwater proved more nutritionally sound than the shrimp (*Farfantepenaeus schimitti*) seawater in relation to fatty acid composition and cholesterol concentration. Thirteen and eleven fatty acids were detected in oils extracted from *Litopenaeus vannamei* and *Farfantepenaeus schimitti* respectively. The total concentration of saturated fatty acids in brine shrimp was greater than in freshwater shrimp, while the latter showed higher percentage of monounsaturated fatty acids and polyunsaturated. A significant difference in polyunsaturated fatty acids between the two species was observed. Regarding cholesterol, freshwater shrimp showed a concentration of 62.3 mg/100 g, while the brine shrimp 271.3 mg/100 g fillet.

Key words: *Litopenaeus vannamei*, *Farfantepenaeus schimitti*, cultivation

INTRODUÇÃO

O cultivo de camarão é um sistema produtivo que tem crescido ultimamente devido à introdução da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*. (SOUZA, 2002). A espécie é originária da costa-sul americana do Pacífico e foi introduzido no Brasil, principalmente na região Nordeste (BEZERRA & NETO, 2003). Esta espécie tem um crescimento rápido e habilidade de se desenvolver em amplas faixas de salinidade e temperatura adequadas para a região (ROCHA, et al, 2004).

Um grupo importante da classe dos lipídios são os ácidos graxos. Existem quatro ácidos graxos que são essenciais no camarão: Linoléico (C18:2 ω -6), Linolênico (C18:3 ω -3), eicosapentaenóico (C20:5 ω -3) e docosahexaenóico (C22:6 ω -3). Os ácidos graxos

insaturados e poliinsaturados representam papel fundamental na dieta, reduzindo os níveis de lipídios e lipoproteínas, sendo importante para a saúde, prevenindo as doenças cardiovasculares, hipertensão e obesidade (MARTINO, 2003).

O conteúdo de colesterol em camarão está diretamente relacionado com a dieta. O *Litopenaeus vannamei* quando alimentado com farelo de soja e óleo de soja tem uma redução no teor de colesterol do que camarões alimentados com farinha de peixe e óleo de peixe. (CHENG & HARD 2004).

Quando a alimentação do *Litopenaeus vannamei* é suplementada com colesterol e fosfolipídios em ambientes de baixa salinidade não há benefícios em relação à sobrevivência e ganho de peso quando comparados com a dieta básica. (ROY, et al 2006).

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 15/11/2013; aprovado em 28/11/2013

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa – PB CEP: 58051-900. Fone: 083 32167269. E-mail: leynabmoura@gmail.com

O aumento de colesterol no sangue é um fator de risco para o desenvolvimento de aterosclerose, depositando-se nas artérias causando distúrbios no coração, além da formação de cálculos biliares e renais. (WATERHAM, 2002). De acordo com Jory (2004), o colesterol proveniente da alimentação tem um impacto negativo para a saúde humana somente se absorvido e a presença de gorduras saturadas elevam o colesterol de baixa densidade (LDL), causando várias doenças.

Este estudo teve como objetivo avaliar os teores de lipídios, ácidos graxos e colesterol nos camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados em água doce e salobra e do *Farfantepenaeus schimitti* de água salgada, com diversos pesos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de camarões da espécie *Litopenaeus vannamei* cultivados em água doce ($\pm 0,4\%$), no município de Itabaiana/PB e cultivado em água salobra ($\pm 23\%$) no município de Santa Rita/PB. A espécie de camarão *Farfantepenaeus schimitti* foi obtida através da pesca extrativista ($> 30\%$) no litoral da cidade de João Pessoa/PB. As duas espécies, nos três ambientes foram obtidas com pesos médios de 2, 4, 6, 8 e 10g.

Obtenção e preparo da matéria-prima

Os camarões foram imersos em gelo e transportados ao laboratório de Pescado da Universidade Federal da Paraíba. Submeteu-se a seleção e lavagem de vinte exemplares de camarão (de cada ambiente) e faixas de pesos (2, 4, 6, 8 e 10g). Após a pesagem, os camarões foram descabeçados e descascados para obtenção do filé que foram devidamente embalados em sacos plásticos e armazenados em freezer a -18°C para posteriores análises de lipídios, ácidos graxos e colesterol.

Determinação de lipídios

Os lipídios totais foram obtidos submetendo-se a amostra (equivalente a 5g de filé em triplicata) a extração com uma mistura de clorofórmio e metanol (2:1), seguida de evaporação do solvente em estufa (Biomatic Aparelho Científico Ltda) com temperatura de 105°C de acordo com metodologia de Folch, Less & Stanley (1957).

Dosagem dos ácidos graxos

Preparação dos ésteres metílicos

Os extratos lipídicos obtidos das amostras foram transmetilados segundo método de Hartman & Lago (1973). A saponificação foi realizada no material graxo pela adição de uma solução metanólica de hidróxido de potássio 0,5N mantida sob refluxo por quatro minutos. A esterificação foi realizada adicionando-se ao extrato lipídico 7,5 mL do reagente de esterificação (metanol + cloreto de amônia + ácido sulfúrico por três minutos sob refluxo), em seguida o material foi lavado com 12,5 mL de éter etílico e 25 mL de água destilada, repetindo a lavagem por duas vezes e filtrado com hexano em papel

de filtro contendo sulfato de sódio anidro. Os ésteres foram armazenados em frascos de vidro de 7 mL, lacrados e armazenados em freezer (-18°C) para posterior análise em cromatógrafo a gás.

Identificação dos ésteres metílicos

Os ésteres metílicos foram identificados pela análise cromatográfica, realizado em cromatógrafo a gás (HP, modelo 5890 série II) equipado com detector de ionização de chama, injetor tipo “split/splitless”. A separação dos ésteres metílicos ocorreu em coluna capilar polar de sílica fundida com 30m de comprimento x 0,25mm de diâmetro interno x 0,25 μm de espessura do tipo (HP-INNOWAX, Hewlett Packard). As temperaturas do injetor e detector foram de 280°C e 250°C , respectivamente. O fluxo de gás Hélio e a pressão na cabeça da coluna foram ajustados para 1mL/minuto e 11,5 psi, respectivamente. A identificação foi realizada através da comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos de ácidos graxos das amostras com os padrões dos ésteres metílicos autênticos obtidos da Nuchek and Sigma Company (USA), analisados sob as mesmas condições analíticas. Os valores foram expressos em percentual de área do pico pertinente a cada éster metílico de ácido graxo, em relação à área total dos picos.

Determinação de Colesterol

A dosagem de colesterol foi realizada através do método espectrofotométrico, de acordo com metodologia descrita por Huang & Chen (1961), adaptado por Serrão & Nunes (1997). Foram tomada alíquotas de 5 mL do extrato lipídico, secas em banho-maria a 55°C , com corrente de nitrogênio. Ao resíduo seco, adicionou-se 15 mL do reagente de cor (anidrido acético + ácido acético glacial + ácido sulfúrico + sulfato de sódio anidro), seguindo-se de aquecimento em banho-maria a 37°C por 15 minutos para desenvolvimento da cor. A intensidade de cor foi medida em espectrofotômetro (Metertek, modelo SP-818), ajustado a comprimento de onda de 625nm.

Procedimentos estatísticos

Os dados foram submetidos a análise de variância obedecendo a um delineamento casualizado com arranjo fatorial 5 x 3 (cinco pesos e três ambientes) em triplicata. A comparação entre as médias de tratamentos foram efetuadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Pimentel, 1985). Nas análises estatísticas, utilizou-se o programa Statistical Analysis Systems (SAS), versão 6.12 (SAS Institute, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Lipídios

Conforme os dados da tabela 1, os teores de lipídios variaram de 1,0 a 2,7% no camarão *Litopenaeus vannamei* e 0,53 a 1,53% no camarão *Farfantepenaeus schimitti*. Observou-se diferença significativa para o camarão com peso de 6g.

Tabela 1 – Teor de lipídios (%) no camarão em diferentes ambientes de cultivo.

Peso (g)	Água doce	Água salobra	Água salgada
2	1,66 ^{Aa} ± 0,15	1,80 ^{Ac} ± 0,10	0,80 ^{Aa} ± 0,20
4	1,00 ^{Aa} ± 0,20	1,26 ^{Aa} ± 0,25	1,23 ^{Aa} ± 0,66
6	1,23 ^{Aa} ± 0,40	2,70 ^{Bbc} ± 0,60	1,53 ^{Aa} ± 0,81
8	1,26 ^{Aa} ± 0,32	1,53 ^{Aa} ± 0,31	0,53 ^{Aa} ± 0,38
10	1,46 ^{Aa} ± 0,81	1,06 ^{Aa} ± 0,38	0,80 ^{Aa} ± 0,26

*Os dados referem-se aos valores da média ± desvio-padrão da análise de três amostras de cada peso realizada em triplicata. Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diferentes pesquisadores encontraram valores de lipídios em camarão próximos aos identificados neste trabalho. Moura & Tenuta-Filho (2002) encontraram no camarão-rosa (nativo) do Brasil variação de 1,0 a 1,4%, próximos aos obtidos neste trabalho para o *Farfantepenaeus schimitti* (com valores entre 0,53 a 1,53%).

Bragagnolo (2001) avaliou quatro espécies de camarão: gigante da malásia, rosa, legítimo e sete-barbas. os teores de lipídios encontrados foram entre 1 e 1,10%, também semelhantes aos obtidos para o camarão nativo *Farfantepenaeus schimitti* deste trabalho.

Em estudos de Velazquez, et al (2003) detectaram no camarão *Litopenaeus vannamei* teores de

lipídios de 0,40 a 1,70%, sendo inferiores aos resultados deste trabalho.

Calado et al (2003), estudando o perfil de lipídios em camarão *Lysmata seticaudata* encontraram valores de 5,03 a 9,42%, sendo superiores aos valores das duas espécies deste trabalho.

Ácidos Graxos

Foram identificados treze ácidos graxos no extrato lipídico dos filés de camarões (Tabela 2), dentre eles: cinco ácidos graxos saturados (AGS) – C10:0, C15:0, C16:0, C17:0 e C18:0; quatro ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) – C15:1, C16:1, C17:1 e C18:1 e quatro ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) – C18:2, C18:3, C20:4 e C22:6.

Tabela 2 – Composição dos ácidos graxos no filé de camarão *Litopenaeus vannamei* e *Farfantepenaeus schimitti*.

Ácidos graxos	Água doce	Água salobra	Água salgada	Média/DP
Ácidos Graxos Saturados (AGS)				
TOTAL (%)	39,76	36,76	43,24	
Cáprico (C10:0)	0,14 ^A	0,00 ^A	0,00 ^A	0,14 ± 0,30
Pentadecílico (C15:0)	0,15 ^A	0,63 ^A	0,24 ^A	0,34 ± 0,83
Palmítico (C16:0)	20,80 ^A	20,76 ^A	22,39 ^A	21,36 ± 6,67
Margárico (C17:0)	1,13 ^A	2,18 ^A	1,16 ^A	1,48 ± 2,30
Esteárico (C18:0)	17,53 ^A	13,09 ^A	19,47 ^A	16,69 ± 9,95
Ácidos Graxos Monoinsaturados (AGMI)				
TOTAL (%)	22,98	22,64	21,14	
Pentadecenóico (C15:1)	1,77 ^A	1,36 ^A	0,35 ^A	1,16 ± 1,77
Palmitoléico (C16:1)	1,16 ^A	1,86 ^A	3,40 ^A	2,14 ± 3,87
Heptadecenóico (C17:1)	3,28 ^{AB}	4,72 ^A	2,16 ^B	3,39 ± 2,39
Oléico (C18:1)	16,80 ^A	14,72 ^A	15,21 ^A	15,57 ± 4,22
Ácidos Graxos Poliinsaturados (AGPI)				
TOTAL (%)	37,12	40,38	35,44	
Linoléico (C18:2)	16,58 ^{AB}	18,43 ^A	7,21 ^B	14,07 ± 9,75
Linolênico (C18:3)	0,48 ^A	0,51 ^A	0,00 ^A	0,32 ± 0,93
Araquidônico (C20:4)	4,83 ^A	4,11 ^A	9,91 ^A	6,27 ± 6,37
Docosahexaenóico (C22:6)	14,93 ^A	17,14 ^A	18,44 ^A	16,83 ± 4,22

*Os dados referem-se aos valores da média das amostras em cada peso e a média geral mais desvio padrão de cada ácido graxo. Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas linhas não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Neste trabalho observou-se diferença significativa entre os diferentes ambientes de cultivo dos camarões para os ácidos graxos heptadecenóico e linolênico, onde o camarão *Farfantepenaeus shimitti* apresentou valores baixos desses ácidos. Os demais ácidos graxos não apresentaram diferenças significativas.

Velazquez et al (2003) encontrou no *Litopenaeus vannamei* 11,4 a 27,3% do ácido esteárico (C16:0), 9,8 a 22% de ácido oléico (C18:1) (Tabela 2) e 45 a 50,6% de ácidos graxos poliinsaturados, com valores superiores aos obtidos neste trabalho, conforme a Figura 1.

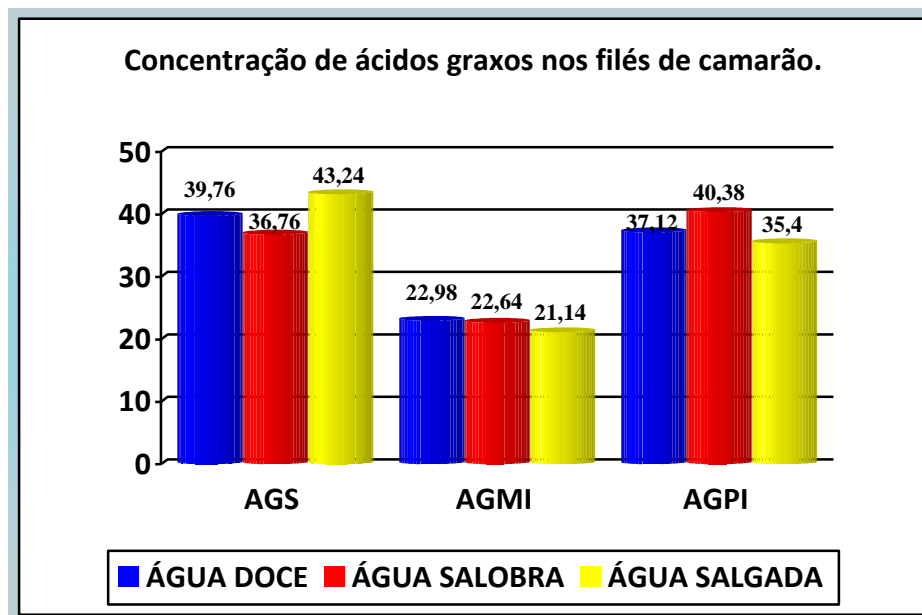


Figura 1 – Concentração dos AGS, AGMI e AGPI nos camarões *Litopenaeus vannamei* e *Farfantepenaeus schimitti*.

Almeida, et al (2001), encontraram no camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*) 51,5% de AGS, 18,8% de AGMI e 29% de AGPI, onde apenas os AGS apresentaram valores maiores quando comparados com este trabalho.

Os AGPI são importantes para aumentar o crescimento, a sobrevivência e resistência a doenças no camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*. De acordo com Félix (2003), o *Litopenaeus vannamei* apresenta sobrevivência de mais de 90% quando alimentados com dietas contendo cerca de 0,25% de ácido docosahexaenóico (C22:6).

Colesterol

Na tabela 3 estão expressos os valores de colesterol encontrados no filé de camarão em função do peso e do ambiente de cultivo. Os dados revelam que houve diferenças significativas entre os fatores pesquisados.

Os teores de colesterol nos filés de camarão variaram de 47,74 a 361,17 mg/100g. O camarão de água doce apresentou menor valor deste componente enquanto o de água salgada apresentou os maiores valores.

Tabela 3 – Teor de colesterol (mg/100g) do camarão em diferentes pesos e ambientes de cultivo.

Peso (g)	Água doce	Água salobra	Água salgada
2	56,83 ^{Aab} ± 0,09	318,77 ^{Cd} ± 0,82	239,91 ^{Ba} ± 13,71
4	68,65 ^{Aa} ± 3,80	186,16 ^{Bb} ± 5,98	242,53 ^{Cab} ± 5,37
6	69,32 ^{Aa} ± 9,39	174,20 ^{Bb} ± 13,55	218,20 ^{Ca} ± 3,09
8	69,32 ^{Aa} ± 0,64	130,09 ^{Bb} ± 4,20	294,52 ^{Cc} ± 0,49
10	47,74 ^{Ab} ± 4,68	249,62 ^{Bc} ± 4,00	361,17 ^{Cd} ± 6,44

*Os dados referem-se aos valores da média ± desvio padrão da análise de três amostras em cada peso dos camarões. Médias seguidas das mesmas letras sobrescritas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Supõe-se que o baixo índice de colesterol no camarão cultivado em água doce tenha influência da alimentação a base de fitoplâncton, com menos trocas de água do viveiro. Outra suposição seria sua capacidade de osmorregulação, onde esses animais se movimentam mais intensamente, resultando em maior gasto energético.

De acordo com Moura & Tenuta-Filho (2002), a concentração de colesterol em camarão varia de 90 a 200 mg/100g, tendo encontrado no camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*) valores de 92,1 a 135,9 mg/100g. Braganolo

(2001) encontrou para as espécies de camarão: gigante da malásia, rosa, legítimo e sete-barbas, valores de colesterol entre 114 a 139, sendo ambos inferiores aos valores obtidos para os camarões cultivados em água salobra e no de água salgada e superiores ao camarão cultivado em água doce, descritos neste trabalho.

Em trabalho de Palacios et al (2004), camarões alimentados com dietas ricas em HUFAs tem um efeito benéfico aumentando o mecanismo osmorregulatório.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, o camarão de cativeiro *Litopenaeus vannamei* apresentou excelentes características em relação aos estudos de lipídios, com diferenças mínimas em relação ao camarão marinho e maior concentração de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados, com exceção de um percentual maior de ácidos graxos saturados no camarão cultivado em água doce. Os teores de colesterol apresentaram resultados satisfatórios para o *Litopenaeus vannamei*, podendo o mesmo ser considerado um camarão light.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA J. N., NARAIN N. & BORA P. S. Ácidos graxos do óleo do camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*) In: IV Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos. Campinas. Annals. R. Viera Gráfica e Editora Ltda., 1:33. 2001
- BEZERRA, M. A. & NETO, M. A. F. Economic analysis of inland shrimp culture of *Litopenaeus vannamei* in Ceará State Brazil. In: Annals of World Aquaculture, Salvador. p. 98. 2003
- BRAGAGNOLO N. Aspectos comparativos entre carnes segundo a composição de ácidos graxos e teor de colesterol. In: Conferência Internacional Virtual Sobre a Qualidade de Carne Suína. Dezembro, 2001. Available in Dez 2003. http://www.conferencia.uncnet.br/pork/seg/pal/anais01p2neura_pt.pdf
- CALADO, R.; ROSA, R.; MORAIS, S.; NUNES, M. L. & NARCISO, L. Growth, survival and lipid profile of juvenile mônico *Lysmata seticaudata* (decapoda, hippolytidae) fed on different diets. In: Annals of World Aquaculture, Salvador, p.144. 2003
- CHENG, Z. J. & HARDY, R. W. Protein and lipid sources affect cholesterol concentrations of juvenile Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone). Journal of Animal Science v. 28, n. 4. April, 2004.
- FOLCH, J.; LESS, M. & STANLEY, S. G A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues, Journal of Biological Chemistry 226: 497-509. 1957
- HARTMAN, L. & LAGO, B. C. A rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. Laboratory Practice 22: 475-477. 1973
- JORY, D. E. O camarão e o colesterol. Global Aquaculture Advocate. p. 1-2. Acesso em 15 de Janeiro de 2004. Disponível em: http://www.mcraquacultura.com.br/publicacoes/html/pub_05.htm
- MARTINO, R. C. Exigências e cuidados da adição de lipídios em rações para peixes e a sua importância para o homem. Revista Panorama da Aqüicultura 13: 58-60. 2003
- MOURA, A. F. P.; TENUTA FILHO, S. Efeito do processamento sobre os níveis de colesterol e 7-cetocolesterol em camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis*). Ciência e Tecnologia de Alimentos 22, 117 – 121. 2002
- PALACIOS, H.; BONILLIA, A.; PEREZ, A.; RACOTTA, I. R.; CIVERA, R. Influence of Highly unsaturated fatty acids on the responses of white shrimps (*Litopenaeus vannamei*) postlarvae to low salinity. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. v. 299, Issue 2. February, 2004.
- ROCHA, J. P.; RODRIGUES, J. & AMORIM, L. A. Carcinicultura Brasileira em 2003. Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Accessed on 27 de June, 2004. Available in <http://www.abccam.com.br>
- ROY, L. A.; DAVIS, D. A.; SAOUD, I. P. Effects of lecithin and cholesterol supplementation to practical diets for *Litopenaeus vannamei* reared in low salinity water. Aquaculture, v. 257, Issues 1-4, June, 2006.
- SAS Institute Users Guide to Statistics, Version 6.12, Cary, USA. North Carolina State University, 956p. 1996
- SERRÃO, L. H. C. & NUNES, M. L. Colesterol em Alimentos 'in natura' e Processados. Revista de Tecnologia e Ciência 7: 49-60. 1997
- SOUZA, M. L. R. Comparação de seis métodos de filetagem em relação ao rendimento de filé e de subprodutos do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Revista Brasileira de Zootecnia 21: 1076-1084. 2002
- VELAZQUEZ, M. P.; FÉLIX, M. L. G.; LAWRENCE, A. L. & GALTIN, D. M. Effect of water temperature on fatty acids and lipid classes of male *Litopenaeus vannamei* broodstock. Annals of World Aquaculture, Salvador, p. 571. 2003
- WATERHAM, H. R. Inherited disorders of cholesterol biosynthesis. Clinical Genetics 61: 393. 2002