

## CEFALOTÓRAX DE CAMARÃO-ROSA, III. VALOR NUTRICIONAL DA PROTEÍNA ISOLADA

Alfredo TENUTA FILHO<sup>1</sup> & Sergio Miguel ZUCAS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo

### Synopsis

*The nutritional quality of the protein isolated of pink shrimp (Penaeus brasiliensis and Penaeus paulensis) cephalothorax by alkali solubilization and subsequent isoelectric precipitation was biologically evaluated through the food efficiency ratio, protein efficiency ratio and coefficient of digestibility. The isolated protein of pink shrimp cephalothorax showed an inferior nutritional quality in relation to casein; however this protein can be employed in animal feeding in association with other protein sources.*

### Introdução

Em estudo anterior, a proteína de cefalotórax de camarão-rosa foi analisada, em termos químicos, quanto à sua característica nutricional, após ter sido isolada mediante a adequação de um método que envolveu duas extrações alcalinas sucessivas e posterior precipitação isoelétrica (Tenuta Filho & Zucas, 1981b).

Apresentando boa distribuição dos aminoácidos essenciais, a citada proteína exibiu uma qualidade nutricional média de 84%, em relação à "proteína de referência" da FAO/OMS (1973), sendo limitada primariamente pelos aminoácidos sulfurados.

Considerando-se a importância da complementação do estudo efetuado, constituiu-se no objetivo do presente trabalho a avaliação biológica da qualidade nutricional da proteína em questão.

### Material e métodos

#### Material

A obtenção e manutenção das amostras de cefalotórax de camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*), animais de laboratório, gaiolas e ração básica empregados estão descritos em trabalho anterior (Tenuta Filho & Zucas, 1981a).

#### Métodos

A proteína foi isolada de 16 Kg da a-

Publ. nº 518 do Inst. oceanogr. da Usp.

mostra, utilizando-se NaOH a 3% na primeira extração e a 2% na segunda, numa temperatura de 70 - 71°C (Tenuta Filho & Zucas, 1981b). O produto, assim obtido, foi separado por centrifugação contínua a 12.000 rpm, dessecado em estufa a 45°C sob corrente forçada de ar, desengordurado com éter etílico e novamente dessecado.

A metodologia empregada no preparo das rações controle e experimental, na avaliação biológica da eficiência das rações e proteínas, na determinação dos componentes químicos e nas análises estatísticas encontra-se também descrita em trabalho anterior (Tenuta Filho & Zucas, 1981a). A composição química das rações encontra-se na Tabela I.

### Resultados e discussão

O produto obtido de cefalotórax de camarão-rosa, inserido na Tabela II, ao lado de outros também derivados de resíduos de camarão, apresentou um e-

Tabela I - Composição química das rações, em g/100 g da amostra

Frações	Ração	
	controle	experimental
Umidade	7,99 ± 0,01	8,03 ± 0,12
Cinza	4,20 ± 0,03	4,02 ± 0,02
Proteína	10,65 ± 0,26	10,56 ± 0,18
Extrato etéreo	7,95 ± 0,13	8,15 ± 0,31
Fibra	3,05 ± 0,13	2,90 ± 0,10
Carboidratos	66,16	66,34

Tabela II - Composição química de fração protéica isolada de resíduos sólidos e líquidos de camarão, em g/100 g da amostra

Frações	Nossos resultados (a)	KAMASASTRI & PRABHU (1963) (b)	VENUGOPALAN et al. (1970) (c)	TOMA & JAMES (1975) (d)
Umidade	8,03 ± 0,13	7,95	2,44	10,00
Cinza	0,94 ± 0,07	2,90	36,23	6,33
Proteína	82,03 ± 0,84	86,50	62,26	58,98
Extrato etéreo	0,73 ± 0,07	-	-	16,97
Fibra	0,00	-	-	1,62
Carboidratos	8,27	-	-	-

(a) Cefalotórax. (b) Resíduos sólidos não especificados. (c) Líquido usado no branqueamento. (d) Efluente líquido industrial.

levado teor protéico e baixos níveis de cinza e lipídios (extrato etéreo).

Venugopalan *et al.* (1970) isolaram a proteína de líquido usado no branqueamento de camarão, por precipitação isoeletrica, e consideraram que a mesma poderia ser usada como fonte suplementar de enriquecimento em alimentos processados, no pão e similares e em farinhas de cereais (Tab. II).

Peniston *et al.* (1969), trabalhando com a proteína obtida de resíduos sólidos de camarão e caranguejo, por extração alcalina, afirmaram que a mesma era pura e poderia ser empregada na alimentação humana, apresentando a vantagem sobre o concentrado de proteína de pescado por exibir baixo teor em cinza e ausência de fluor.

A proteína isolada de cefalotórax de camarão-rosa, de acordo com o ensaio biológico realizado, mostrou-se inferior, em relação à caseína, no que se refere ao aproveitamento da ração e da fração protéica nela contida. Os resultados do Coeficiente de Eficácia Alimentar, Coeficiente de Eficácia Protéica e Coeficiente de Digestibilidade da mesma corresponderam, respectivamente, a 73,10%, 73,65% e 82,15% dos exibidos pela caseína (Tab. III).

Com base no Coeficiente de Eficácia Protéica, a proteína isolada não promoveu um crescimento dos animais igual ao observado para a caseína, caracterizando-a, assim, de menor qualidade nutricional.

A partir dos Coeficientes de Digestibilidade das proteínas controle e experimental, corrigiu-se os respectivos

Coeficientes de Eficácia Protéica (Tab. III), observando-se um valor nutricional de 89,93% para a proteína estudada, em relação à caseína (Tab. IV), superior ao evidenciado experimentalmente, quando não foram levados em conta os referidos coeficientes de digestibilidade (73,65%, Tab. III).

Os resultados constantes na Tabela III, de certa forma, vieram a confirmar as observações anteriores, de que a proteína isolada de cefalotórax de camarão-rosa apresentou, do ponto de vista químico, uma qualidade nutricional média de 84%, em relação à "proteína de referência" da FAO/OMS (1973); isto, em função da limitação primária em aminoácidos sulfurados (Tenuta Filho & Zucas, 1981b).

Toma & James (1975), avaliando a qualidade nutricional da proteína isolada de efluente líquido da industrialização de camarão, por precipitação isoeletrica, encontraram valores para o C.E.P. de 3,13 e 2,48, respectivamente, para a caseína e proteína experimental, resultados estes idênticos aos da Tabela III. Esta similaridade foi anteriormente apontada, através da comparação dos Cômputos Químicos dos aminoácidos essenciais dos dois produtos (Tenuta Filho & Zucas, 1981b).

Os citados autores, suplementando a proteína de um concentrado de soja com a proteína que isolaram, na proporção

Tabela III - Resultados do ensaio biológico

	Grupo controle		Grupo experimental	
	M	D.P.	M	D.P.
Peso dos animais (g)				
Inicial	41,27	4,03	39,52	4,19
Final	179,98	16,04	122,33	18,18
Ganho	138,72	15,46	82,82	14,10
Consumo (g)				
Ração	375,80	29,06	306,15	33,38
Proteína	43,48	3,36	35,14	3,83
C.E.A. (*)	0,368	0,016	0,269	0,018
C.E.P. (*)	3,184	0,137	2,345	0,156
Fezes (g)				
Total	29,14	3,80	29,34	3,28
Proteína (%)	18,70	1,61	33,41	1,97
Proteína total	5,42	0,58	9,80	1,23
C.D. (±) (*)	87,50	1,46	71,88	4,42

M= Média, D.P.= Desvio Padrão, C.E.A.= Coeficiente de Eficácia Alimentar, C.E.P.= Coeficiente de Eficácia Protéica, C.D.= Coeficiente de Digestibilidade. (\*) Valores estatisticamente diferentes entre os grupos de animais (P<1%).

Tabela IV - Correção dos Coeficientes de Eficácia Protéica (C.E.P) em função dos respectivos Coeficientes de Digestibilidade (C.D)

Grupo	Proteína ingerida (g)	C.D (%)	Proteína absorvida (g)	Peso ganho (g)	C.E.P corrigido
Controle	43,48	87,50	38,05	138,72	3,646
Experimental	35,14	71,88	25,26	82,82	3,279

de 1:1, elevaram o C.E.P. da primeira de 0,96 para 1,68. Consequentemente, consideraram que a proteína obtida poderia ser incluída como suplemento em rações para animais.

Johnson & Peniston (1971), analisando a proteína extraída de resíduos sólidos de camarão, por tratamento alcalino, verificaram que a mesma mostrou-se idêntica à caseína, em termos nutricionais, e atóxica aos animais utilizados (ratos).

Conforme os resultados do presente trabalho e os anteriormente verificados (Tenuta Filho & Zucas, 1981b), o produto obtido de cefalotórax de camarão-rosa, contendo um elevado teor em proteína e uma boa distribuição em aminoácidos essenciais, apresenta um bom potencial de utilização na alimentação animal, em combinação com outras fontes protéicas.

#### Conclusões

O produto isolado de cefalotórax de camarão-rosa apresentou um elevado teor em proteína, a qual revelou uma qualidade nutricional inferior à da caseína. A digestibilidade limitou, parcialmente, seu aproveitamento biológico.

#### Referências bibliográficas

FAO/OMS. 1973. Necesidades de energía y proteínas. Ser. Inf. Técn. Org. Mund. Salud, Ginebra, (522):1-138.

JOHNSON, E. L. & PENISTON, Q. P. 1971. Pollution abatement and by-product recovery in the shellfish industry. Engng Bull. Ext. Ser. Purdue Univ., (140):497-513.

KAMASASTRI, P. V. & PRABHU, P. V. 1963. Proteins from prawn shell waste. Res. & Ind., New Delhi, 8:98-99.

PENISTON, Q. P.; JOHNSON, E. L.; TURRILL, C. N. & HAYES, M. L. 1969. A new process for recovery of by-products from shellfish waste. Engng Bull. Ext. Ser. Purdue Univ., (135):402-412.

TENUTA FILHO, A. & ZUCAS, S. M. 1981a. Cefalotórax de camarão-rosa. I - Valor nutricional da proteína de sua farinha. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 30(1):41-47.

1981b. Cefalotórax de camarão-rosa. II - Isolamento e caracterização químico-nutricional de sua proteína. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 30(1):49-52.

TOMA, R. B. & JAMES, W. H. 1975. Nutritional evaluation of protein from shrimp cannery effluent (shrimp waste protein). J. agric. Fd Chem., 23(6):1168-1171.

VENUGOPALAN, V.; CHAKRABORTY, P. K.; JAMES, M. A. & GOVIDAN, T. K. 1970. Protein from blanch liquor. Fishery Technol., Ernakulan, 7(2):143-145.

(Recebido em 08/outubro/1980)