

CONCENTRADO PROTEÍCO DE PEIXE (*)

Fish protein concentrate

Nelcindo N. Terra, Lie E. V. Abreu, Adalberto C. Meller e Eurico Mussol (**)

RESUMO

Os autores compararam a composição química e valor biológico dos concentrados proteicos elaborados com várias espécies de peixes, utilizando o Método desenvolvido pelo U. S. National Marine Fisheries Service e o Método Experimental desenvolvido no Departamento de Tecnologia Alimentar da Universidade Federal de Santa Maria.

Não encontrando diferenças significativas recomendam a utilização do Método Experimental na elaboração dos concentrados proteicos de peixes, por ser de menor custo visto substituir, numa primeira etapa, o álcool isopropílico.

SUMMARY

The authors compared the chemistry composition and biological value of fish protein concentrates (FPC) elaborated with some species of fish. They used a Method developed by U. S. National Marine Fisheries Service and a Experimental Method developed by Departamento de Tecnologia Alimentar of Universidade Federal de Santa Maria.

The methods didn't interfer in the chemistry composition and biological value of FPC. They recommend the use of Experimental Method because is cheaper than U. S. National Marine Fisheries Service Method.

INTRODUÇÃO

A falta de proteínas e a falta de alimentos são características dos países em desenvolvimento (10) que, face a atual conjuntura mundial, adquirem uma importância toda especial. Importância esta devido ao fato de que os países desenvolvidos, diante de possíveis entraves econômicos em futuro próximo reduziram não somente a sua ajuda ao exterior como também a exportação de seus produtos mais nobres.

Grande parte da população mundial tem como principal fonte de proteínas os cereais e os legumes, por serem mais facilmente encontráveis e de menor preço (5).

O consumo daquelas proteínas de origem vegetal, portadoras de fatores limitantes, com um consequente valor biológico bem inferior ao das proteínas de origem animal, terá reflexos marcantes até mesmo na produtividade dos povos. As proteínas de origem animal, pelo seu elevado valor biológico, são pouco disponíveis e de mais elevado preço (5).

* Trabalho subvencionado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS)

** Docentes do Departamento de Tecnologia Alimentar do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

Em nosso País, as populações do Norte e Nordeste, buscam nos hidratos de carbono, 70 a 90% das calorias, enquanto que a população da cidade do Rio de Janeiro, apesar da elevada renda **per capita**, tem também naqueles nutrientes a sua principal fonte calórica (8).

Apesar de possuirmos a maior bacia hidrográfica do mundo, não temos buscado naquele manancial, a proteína que tanto necessitamos. O Brasil registra um dos menores índices do consumo, **per capita**, de pescado em todo o mundo, não alcançando sequer dois quilos/ano por habitante, enquanto que em outros Países o consumo chega a alta cifra de quarenta quilos/ano de pescado por habitante (+). O presente trabalho propõe-se a desenvolver processo de, ao utilizar alguma espécies de peixes de água doce, elaborar concentrado proteíco de elevado valor biológico, que possa ser utilizado na alimentação das classes dotadas de menor poder aquisitivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas cinco espécies de peixes, quais sejam: tilápia (*Tilapia randalli*), traíra (*Hoplias malabaricus*), carpa (*Cyprinus carpio*), grumatá (*Prochilodus argenteus*) e jundiá (*Rhamdia quelen*), fornecidas pela Fazenda do Peixe da Universidade Federal de Santa Maria.

Os peixes chegaram ao laboratório com vida, e após serem sacrificados eram lavados e moídos (quando utilizados integralmente) ou lavados, eviscerados, e após a separação dos ossos a porção muscular era moída.

Todas as espécies de peixes utilizadas encontram-se completamente disseminadas pelos cursos d'água doce deste Estado, sendo que algumas espécies fazem parte de campanhas empenhadas na sua criação em açudes e represas hidroelétricas.

Para a obtenção dos Concentrados Proteicos de Peixes, foram utilizados o Método desenvolvido pelo U. S. National Marine Fisheries Service e o Método a seguir descrito, que passará a denominar-se de Experimental. A matéria prima (peixe integral ou somente a porção muscular) após conveniente lavagem era moída e tratada com uma mistura de etanol e acetato de etila (9 : 1). A seguir a porção sólida era seca (50°C) pulverizada e tratada com álcool isopropílico adicionado de hexano (1%). Feita a conveniente extração dos lípidos e água, a porção sólida era então submetida à secagem (50°C) moagem e peneiração (100 mesh). Logo após a última extração era adicionada 0,08% (v/p) de uma solução a 30% de água oxigenada como clarificadora e melhoradora do sabor (+). Após as extrações, os solventes eram convenientemente recuperados.

Na determinação do Rendimento utilizou-se a relação existente entre o peso da matéria prima utilizada e o peso do Concentrado Proteico de Peixe obtido.

A Composição Centesimal, compreendendo as frações umidade, extrato etéreo, nitrogênio em proteína, fibra, cinza e nifext foi determinada segundo os métodos adotados pelo Instituto Adolfo Lutz(4).

(+) Revista Nacional da Pesca (140): 6, nov. 1974.

(+) Sugestões de David Dubrow, Tecnólogo do U. S. Department of Commerce, U.S.A.

Os minerais da fração cinza, foram determinados segundo técnica preconizada no *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry* (3), no Espectrofômetro de Absorção Atômica (Perkin Elmer, modelo 303), enquanto que o Fluor foi determinado por difusão (11).

O Coeficiente de Eficácia Proteíca, foi determinado de acordo com as normas preconizadas pela ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (1), usando como padrão, a caseína ao nível de 10% na ração.

Como animais-teste, foram utilizados ratos albinos, linhagem WISTAR, divididos em três grupos de seis animais e mantidos em gaiolas individuais pelo espaço de quatro semanas. As rações eram isocalóricas, isocelulósicas e isoproteicas, e foram preparadas de acordo com o indicado.

Cada grupo de animais teve o percentual de proteína, representado respectivamente por: caseína (comercial), Concentrado Proteico de Peixe, preparado pelo Método U. S. National Marine Fisheries Service (+) (traíra), e Concentrado Proteico de Peixe preparado pelo Método Experimental (traíra).

RESULTADOS

O rendimento médio obtido, foi de 18,2% para o Concentrado obtido com o Método Americano, e 18,3% para o obtido com o Método Experimental. Ambas as cifras correspondem à matéria prima constituída apenas da porção muscular.

A elaboração do Concentrado a partir do peixe integral, foi abandonada face ao elevado teor de cinzas resultante no produto, com consequente elevada taxa de fluor, tornando-o impróprio ao consumo humano (9).

(+) Chamaremos no decorrer deste trabalho de Método Americano.

Tabela 1 - Composição centesimal média dos Concentrados Proteicos de Peixe (FPC) obtidos pelo Método Americano e Experimental

ESPECIE DE PEIXE	M E T O D O E X P E R I M E N T A L						M E T O D O A M E R I C A N O					
	Unidade	Cinzas	Ext.	Fibra	Prot.	Nifext	Unidad.	Cinz.	Ext.	Fibra	Prot.	Nifext
	%	%	%	%	%	%(+)	%	%	%	%(+)	%	%
Carpa ^a	4,56	2,61	3,99	0,47	85,96	1,41	4,62	2,62	3,86	0,47	86,94	1,49
Grumata ^a	2,55	2,57	0,79	0,67	88,43	4,99	2,53	2,57	0,81	0,65	88,47	4,97
Jundiá ^a	4,64	2,54	0,27	0,62	87,95	3,98	4,60	2,50	0,25	0,60	87,92	4,13
Jundiá ^b	4,99	8,45	0,22	0,17	81,52	4,65	4,98	8,47	0,24	0,19	81,48	4,64
Milépia ^a	4,46	3,46	0,16	0,54	87,73	3,65	4,46	3,48	0,16	0,52	87,66	3,72
Milépia ^c	2,83	18,46	0,38	4,09	73,37	0,87	2,85	18,37	0,38	4,10	73,38	0,92
Traíra ^a	1,23	3,57	0,36	0,19	94,49	0,16	1,23	3,60	0,36	0,20	94,49	0,12

(+) (N = 6,25)

^a - porção muscular

^b - integral menos as vísceras

^c - integral

Tabela 2 - Teores medios de cobre, ferro, manganes, magnésio, cálculo e fluor encontrados no Concentrado Proteico de Peixe (FPC) elaborado pelo Método Experimental.

CONCENTRADOS PROTEICOS	Cobre mg/Kg	Ferro mg/Kg	Manganes mg/Kg	Magnésio Mg/Kg	Calcio Mg/Kg	Fluor p.p.m.
Carpa *	19,44	72,80	0,20	502,32	161,20	63,33
Grumatã *	15,96	39,40	0,84	520,52	128,88	70,00
Jundiá *	20,88	43,76	1,44	510,56	130,68	83,33
Jundiá b	26,00	60,96	4,84	683,80	5824,64	106,66
Tilápia *	24,64	54,12	1,08	536,36	198,84	80,00
Tilápia c	4,48	21,08	0,36	944,00	17020,00	433,33
Traíra *	18,26	40,36	0,20	596,32	227,72	90,00

* - porção muscular

b - integral menos as vísceras

c - peixe integral

Tabela 3 — Coeficiente de Eficácia Proteica dos Concentrados Proteicos de Peixe (FPC) elaborados pelo Método Americano e Método Experimental.

GRUPO	ANIMAL	Coeficiente de Eficácia Proteica (CEP)
A (Caseína)	1	3,346
	2	3,316
	3	3,346
	4	3,316
	5	3,316
	6	3,346
Média		3,3309
B (Método Experimental)	7	3,436
	8	3,405
	9	3,427
	10	3,436
	11	3,407
	12	3,407
Média		3,4196
C (Método Americano)	13	3,405
	14	3,436
	15	3,427
	16	3,407
	17	3,406
	18	3,436
Média		3,4195

DISCUSSÃO

O Concentrado Proteico apresentou-se como um pó dotado de sabor e odor dificilmente perceptíveis.

A coloração apresentou variações segundo a espécie de peixe considerada, indo do esbranquiçado ao amarelado. O concentrado proteico de traíra apresentou-se esbranquiçado, enquanto que os demais com excessão do elaborado com tilápia integral, apresentaram-se amarelados.

A tilápia integral, diferenciou-se da tilápia porção muscular, pela tonalidade levemente pardacentia comunicada ao concentrado. Pela análise da tabela 1, verifica-se que o conteúdo proteico variou de 73,37% a 94,49% com a tilápia integral, apresentando a menor cifra, e inferior mesmo a recomendada pelo **United States Department of the Interior** que fixa o mínimo em 78%.

SIDEWELL et alii (6), ao analisar em concentrados proteicos preparados a partir de diferentes espécies de peixes, utilizando a extração pelo álcool isopropílico, encontraram teores de proteína que

variam de 78,5 a 87,5%, portanto inferiores aos encontrados para o concentrado proteico de tilápia, grumatã, jundiá e traíra, o que caracteriza variações na composição química final do produto, segundo a espécie de peixe considerada (7). A mesma autora acima, em trabalho anterior, menciona concentrado proteico com 85% de proteína (5), enquanto que MOORJANI (2) ao analisar o FPC de *pink-perch*, encontra 70% de proteína, 0,8% de lipídeos e 27% de cinzas.

A qualidade do FPC é caracterizada não somente pelo seu conteúdo proteico, como também pela sua riqueza em água, lipídeos, cinzas e fluor. Enquanto a água está diretamente ligada à conservabilidade do concentrado, o teor de lipídeos diz respeito diretamente ao cheiro do mesmo, com marcante influência no enriquecimento de alimentos que passam a apresentar o característico cheiro de peixe, que neste caso, é negativo.

Os lipídeos (extrato etéreo) não devem ultrapassar a 0,3%, o que não foi conseguido para a carpa e o grumatã que apresentaram 3,99% e 0,79%, respectivamente para o Método Experimental e 3,86% e 0,81% para o Método Americano. A carpa e o grumatã por serem peixes dotados de elevada quantidade de gordura em seus tecidos, provavelmente requeiram um tratamento mais intenso por parte dos solventes.

As cinzas não devem ultrapassar a 15%, enquanto que o teor de fluor deve ser inferior a 100 ppm (9). Todas as espécies de peixes aqui trabalhadas, apresentaram a fração cinza dentro dos limites propostos, com excessão da tilápia integral que apresentou 18,37% no Método Americano e 18,46% no Método Experimental.

Pela tabela 2, observa-se, serem os concentrados proteicos consideráveis fontes de minerais, sobressaindo-se o ferro, magnésio, cálcio e fluor, sendo que este último elemento, apresenta-se além dos limites preconizados tanto no jundiá integral eviscerado, como na tilápia integral. Pelos resultados, parece ser boa prática eliminar os ossos e a cabeça para reduzir-se o teor de cinzas dos concentrados.

Para a determinação do Coeficiente de Eficácia Proteica (CEP), foi utilizado o concentrado proteico de traíra, por ter sido, o que além de apresentar o maior teor proteico, apresentou o mesmo teor tanto quando preparado pelo Método Experimental como pelo Método Americano.

O CEP do FPC de traíra foi o mesmo, tanto na preparação pelo Método Experimental como pelo Método Americano (3,4196) e superior ao apresentado pelo grupo controle representado pela caseína (3,3309).

SIDWELL et alii (6), ao ensaiarem FPC de várias espécies de peixes, constataram CEP que variaram de 2,96 a 3,25%. As tabelas 1 e 3 mostram que o método utilizado na preparação dos concentrados, não influir quer na qualidade química, quer na qualidade biológica, equiparando o método aqui preconizado, mais barato por substituir em sua primeira etapa, o álcool isopropílico pelo etanol, ao Método Americano desenvolvido pelo U. S. NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. A adição do hexano ao álcool isopropílico parece ter aumentado a solubilidade do concentrado proteico, o que deverá ser estudado posteriormente.

CONCLUSÕES

Em face dos resultados obtidos, concluiu-se que:

1.º — Os concentrados proteicos de traíra, grumatã e jundiá, caracterizaram-se pelo seu elevado conteúdo proteico.

2.^o — A elaboração de concentrado proteíco a partir de peixe integral parece não ser indicado devido ao elevado teor de cinzas e fluor no produto final.

3.^o — O Coeficiente de Eficácia Proteica do concentrado proteíco de traíra, foi o mesmo tanto na preparação pelo Método Americano como na preparação pelo Método Experimental e superior ao da caseína (grupo controle).

4.^o — O Método Experimental na preparação do concentrado proteíco pode substituir o Método Americano, visto não trazer modificação quer na sua composição química, quer no seu valor biológico.

5.^o — O rendimento médio foi de 18,2% para o concentrado proteíco obtido pelo Método Americano, e 18,3% para o obtido com o Método Experimental trabalhando-se apenas com a porção muscular do peixe.

LITERATURA CITADA

- 1 — ASSOCIATION of OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS — *Official methods of analysis*. Washington, 1965, p. 779, 785, 786.
- 2 — MOORJANI, M. N. — Processing of protein enriched wafers. *Food Technology* (24): 1378-1381, 1970.
- 3 — PERKIN-ELMER CORPORATION — *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry*. Norwalk, Connecticut, 1968.
- 4 — SÃO PAULO — Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas*. São Paulo, s. d., v. 1, p. 13, 18, 30-32, 41.
- 5 — SIDWELL, V. D. — FPC in foods. *Activies Report* 19 (1):118-124, 1967.
- 6 — SIDWELL, V. D. et alii — The fish protein concentrate story. *Food Technology* (24): 876-882, 1970.
- 7 — STILLINGS, B. R. & KNOBL, G. M. — Fish protein concentrate: a new source of dietary protein. *Journal of the American Oil Chemists Society*: 412, 1971.
- 8 — TOSELLLO, A. — As farinhas na alimentação brasileira. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*. Campinas, (21): 1-8, 1970.
- 9 — UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR — Request for proposals for design, construction and operation of a demonstration plant for production of fish protein concentrate. *Invitation* n.^o CF8-40, May, 1967.
- 10 — YOKOYA, F. — Recentes contribuições na Tecnologia de Alimentos na nutrição humana. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*. Campinas, (23): 49-83, 1970.
- 11 — ZUCAS, S. M. & LAJOLO, F.M. — Frasco de difusão para o isolamento de pequenas quantidades de fluor. *Rev. Fac. Farm. Bioq. S. Paulo*, 6 (1): 33-44, 1968.