

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E PERFIL AMINOÁCIDICO DA FARINHA DE SILAGEM DE CABEÇA DE CAMARÃO

Chemical characterization and profile of the amino acids of the flour of shrimp head

Ricardo de Figueiredo Guilherme¹, José Marcelino Oliveira Cavaleiro², Petrônio Augusto Simão de Souza³

RESUMO

O desenvolvimento crescente da Piscicultura vem necessitando estudos sobre a melhor forma de utilização das rações, visto que estas podem elevar o custo de produção de 50 a 80%. Devido à escassez e o elevado preço de tais fontes protéicas (farinhas de osso e carne com a farinha de peixe) e visando a farinha de silagem de cabeça de camarão como uma alternativa em potencial, com esta pesquisa objetivou-se estudar elaboração, caracterização química e o perfil dos aminoácidos da farinha de silagem de cabeça de camarão, visando atender as exigências nutricionais de aminoácidos na alimentação de peixes cultivados. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Pesqueiros - LDPP - do Departamento de Tecnologia e Química de Alimentos, da UFPB. A farinha de silagem de cabeça de camarão foi elaborada após diversos processos, e depois realizadas as análises químicas (composição centesimal) e dosagem de cálcio e ferro, as amostras foram analisadas em triplicatas. A análise da composição de aminoácidos da farinha de silagem de cabeça de camarão foi realizada em um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência, sendo encontrado em maior quantidade os aminoácidos valina e arginina. As cabeças de camarão, sob a forma de farinha de silagem seca, apresentaram um rendimento (22,1%) e mostraram-se com uma excelente fonte proteica (39,5%) e lipídica (12,5%), além de ter considerável quantidade de cálcio, portanto pode servir como eventual substituto na formulação de dietas para peixes.

Termos para indexação: Ração, aminoácidos, peixe.

ABSTRACT

The growing development of the fishery forced the researchers they to look for the best form of use of the rations, because these, they can elevate the cost of production from 50 to 80%. In the diets for fish and shrimps, the protein of animal origin more commonly used it is together the bone flour and meat with the fish flour. Due to shortage and the high price of such sources proteins and seeking the flour if silage of shrimp head as an alternative in potential, that research had as objectives the elaboration, chemical characterization and the profile of the amino acids of the flour of silage of shrimp head, seeking to assist the demands nutritional of amino acids in the feeding of fish. The experiment was driven in the Laboratory of Development of Fishing Products - LDPP - of the Department of Technology and Chemistry of Foods, UFPB. The flour of silage of shrimp head was elaborated and accomplished the chemical analysis (centesimal composition) and dosage of calcium and match, accomplished in triplicate. The analysis of the composition of amino acids of the silage of shrimp head was accomplished in a High-Performance Liquid Chromatography. The flour of silage of shrimp head was shown as an excellent source proteins (39,5%) and lipids (12,5%) besides having considerable amount of calcium, therefore it can serve as eventual substitute in the formularization of diets for fish.

Index terms: Rations, amino acids, fish.

(Recebido em 26 de abril de 2006 e aprovado em 23 de novembro de 2006)

INTRODUÇÃO

A Aqüicultura é definida como a ciência que cultiva organismos aquáticos, sob condições controladas ou semi-controladas, de registros milenares, que remontam de 3500 a 4500 d.C. (CASTRO, 1999). Atualmente constitui um dos sistemas de produção de alimentos que mais cresce no mundo, e que poderá contribuir muito com a crescente demanda mundial de pescado neste milênio (SOUZA, 2002).

O crescente desenvolvimento da piscicultura nos últimos anos vem despertando o estudo da melhor forma de utilização das rações, visto que estas, podem elevar o

custo de produção de 50 a 80%. As rações são classificadas de acordo com os valores nutricionais dos produtos, dependendo dos macronutrientes (proteína, gordura, fibra, matéria mineral, cálcio e fósforo) vitaminas (A, C e do complexo B) e microminerais (zinco, ferro, cobre, iodo e selênio) (COAQ/ANFAL, 2000).

As rações para peixes caracterizam-se pela elevada porcentagem de proteína. Para que os peixes consigam crescer adequadamente, eles precisam obter, na proteína dos alimentos, os aminoácidos necessários para a construção do seu tecido muscular e produção de outras proteínas importantes para o funcionamento do seu

¹Médico Veterinário, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Fiscal Estadual Agropecuário da Secretaria de Agricultura do Estado da Paraíba – Rua Presidente João Pessoa, 1373 – 58.388-000 – Alagoa Grande, PB – ricardo.figueiredo@hotmail.com

²Professor, Doutor no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Campus I – Universidade Federal da Paraíba/UFPB – 58059-900 – João Pessoa, PB – jmarcelin@uol.com.br

³Professor, Mestre da Universidade Estadual do Ceará – Coordenador do Curso de Licenciatura em Química – Campus de Itapipoca – Av. Monsenhor Tabosa, s/n.º - 62500-000 – Itapipoca, CE – petrôniosouza@uece.br

organismo. As tilápias precisam ingerir, através dos alimentos, pelos menos 10 aminoácidos essenciais – arginina, histidina, treonina, tirosina, valina, metionina, isoleucina, leucina, fenilalanina e lisina (KUBITZA, 2000).

No Brasil, o aproveitamento de resíduos no ciclo de produção de pescado é pouco significativo, apenas na indústria de conservas, este resíduo é utilizado para a elaboração de farinha de pescado. Os resíduos da industrialização do pescado representam um sério problema para a planta industrial, principalmente por serem poluentes e de difícil descarte, interferindo na eficiência do processo produtivo.

As cabeças de camarão compreendem mais de 33% de toda produção de camarão e são descartados como resíduos, e somente pequenos volumes são convertidos para uso na alimentação animal (BALOGUN & AKEGBEJO-SAMSONS, 1992; SOUZA, 2002). Diante desses dados, verifica-se que em 2003, numa produção nacional de 90.190 t de camarão (MOURA, 2004; ROCHA et al., 2004), teve-se um descarte representativo de aproximadamente 29.760 toneladas de cabeça de camarão.

Nas dietas para peixes, a proteína animal mais comumente utilizada é proveniente da farinha de carne e osso e também da farinha de peixe. Devido à escassez e o elevado preço de tais fontes e tendo a farinha de silagem de cabeça de camarão como uma alternativa em potencial, conduziu-se este trabalho com o objetivo de analisar a caracterização química e o perfil aminoacídico da farinha de silagem de camarão, visando atender as exigências nutricionais de aminoácidos na alimentação de peixes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Pesqueiros – LDPP, do Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos, Campus I, UFPB.

Obtenção da farinha de silagem de cabeça de camarão

Os resíduos de cabeça de camarão provenientes da unidade beneficiadora Aquamaris S/A foi transportado ao LDPP, sendo processado para obtenção da silagem, conforme fluxograma apresentado na Figura 1, baseando-se na metodologia de Maia Júnior (1998) e Souza (2002).

Inicialmente o resíduo foi pesado e a seguir triturado em moinho tipo picador de carne e homogeneizado mediante agitação manual até obter uma massa fina e homogênea. A essa massa adicionou-se 17% (v/p) de ácido

acético. A agitação do material foi realizada a cada 2 horas, visando espalhar as enzimas, e assim, acelerar a taxa de liquefação. Esse processo foi conduzido na temperatura ambiente ($29 \pm 2^\circ\text{C}$).

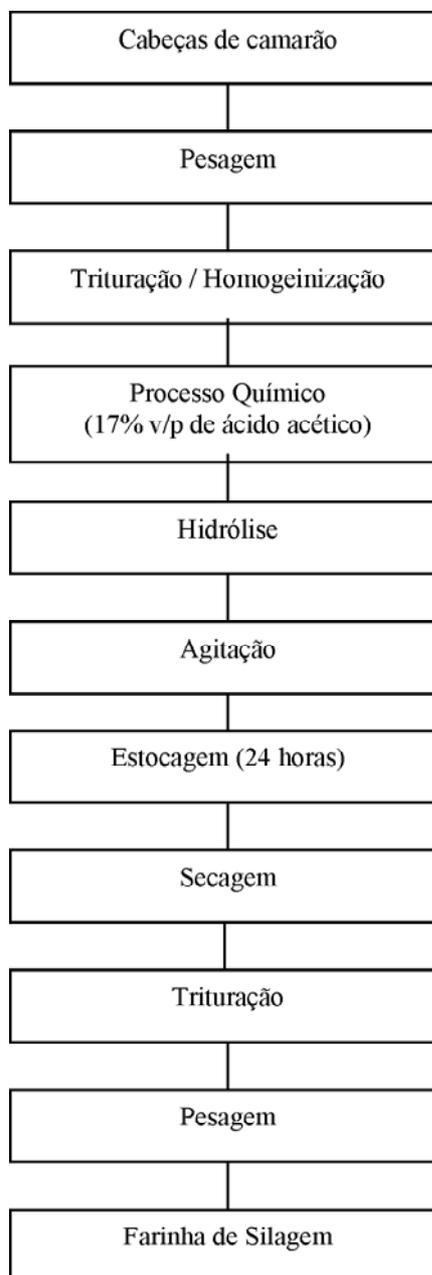


FIGURA 1 – Fluxograma da obtenção de silagem em pó de cabeça de camarão (MAIA JUNIOR, 1998; SOUZA, 2002).

Após essa etapa, a silagem passou por um processo de secagem em estufa sob ventilação forçada a $65 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 36 horas, sendo a massa revirada para facilitar a secagem. Logo após a secagem, a mesma foi triturada em moinho tipo martelo (2 cv), utilizando peneira com malha de 0,8 mm de diâmetro, e posteriormente pesadas a fim de se obter o rendimento.

Análise das amostras

A análise química na silagem de cabeça de camarão constou de composição centesimal e dosagens de cálcio e fósforo, em triplicata. Para as análises de umidade, cinzas e proteína foram efetuadas utilizando-se o procedimento da *Association of Official Analytical Chemists - AOAC* (1984). As análises de lipídeos foram determinadas pelo método descrito por Folch et al. (1957). A fibra bruta foi determinada de acordo com Pomeranz & Meloan (1982), e os teores de cálcio e fósforo pelo método descrito por Ranganna (1979).

A análise da composição de aminoácidos da silagem de cabeça de camarão foi realizada em um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (WATERS, MILFORD, MA), equipado com uma coluna de Fase Reversa (C18) Sistema Pico-Tag (WATERS DIVISION) conforme descrito por Bindlingmeyer et al. (1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha da silagem seca de cabeça de camarão apresentou um rendimento de 22,10%. Valores semelhantes foram encontrados por Nunes et al. (1978) e Souza (2002), cujo rendimento médio foram de 21,30% e 22,22%, respectivamente. Vale citar que a farinha de pescado na Venezuela apresentou rendimentos semelhantes, cujos percentuais situaram-se entre 19-21,00% (TORNES & GEORGE, 1998).

Os dados referentes à composição centesimal da silagem de cabeça de camarão podem ser observados na Tabela 1. O conteúdo de proteínas foi de 39,50%, sendo superior aos 21,95% encontrados por Brown (1959) em

farinha de cabeça fresca de camarão, assim como aos de Maia Júnior (1998), em silagem de resíduos do filetagem de tilápia (22,26%). Contudo, valores semelhantes foram encontrados por Rocha et al. (1998) e Souza (2002), com 33,5% e 39,9% de proteínas, respectivamente.

O conteúdo de cinzas foi de 12,50%, semelhante aos 11,30%, 12,10% e 12,30% encontrados respectivamente por Rocha et al. (1998), em farinha de resíduos do *Litopenaeus vannamei*, e por Fagbenro & Bello-Olusoji (1997) e Souza (2002) em silagem de cabeça de camarão.

O teor de lipídeos 12,50% assemelha-se aos 15,00% e 12,50% encontrados por Fagbenro & Bello-Olusoji (1997) e Souza (2002), respectivamente. Contudo, valores inferiores (5,44 e 1,10 %) foram encontrados por Brown (1959) e Rocha et al. (1998), respectivamente.

Os teores de cálcio (4,49 mg/g) e fósforo (0,40 mg/g) na silagem seca foram inferiores aos registrados por Maia Júnior (1998) em silagem de resíduos de tilápia, que foi 15,80 mg/g de cálcio e 1,20 mg/g de fósforo. Sathe et al. (1984) justificam as diferenças dos minerais encontrados quando afirmam que muitas operações no processamento de alimentos podem alterar direta ou indiretamente, o nível ou a forma química de minerais ou a associação de minerais com outros componentes do alimento. Segundo Tacon (1989), a silagem de cabeça de camarão é considerada uma boa fonte de vários minerais, incluindo cálcio, fósforo, magnésio, ferro, manganês, potássio, zinco e cobre.

Na Tabela 2, representa-se o resultado da composição aminoácídica do material analisado e o padrão de exigência na proteína. Os aminoácidos encontrados em maior quantidade na farinha desengordurada foram a valina e a arginina. Quando o perfil aminoácídico da farinha é comparado com o padrão preconizado por Santiago & Lovell, citados por Kubitz (2000), exceto a arginina e a valina, os demais aminoácidos não atendem as necessidades mínimas para peixes, sendo considerados limitantes. Proteínas que são deficientes em um ou mais aminoácidos são consideradas de baixa qualidade nutricional. No entanto, para o atendimento das necessidades nutricionais de uma determinada espécie animal, dietas constituídas à base da farinha em estudo devem ser suplementadas com os aminoácidos em deficiência. A suplementação pode ser feita através da adição dos próprios aminoácidos ou, ainda, do uso de alimentos que os contenham.

O resultado das análises de aminoácidos da farinha de silagem de cabeça de camarão está expresso em g/100 g de amostra e g/100 g de proteína bruta comparando-se com os níveis de alguns aminoácidos essenciais encontrados nas rações recomendadas para a dieta da tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757), conforme Santiago & Lovell, citados por Kubitz (2000), apresentado na Tabela 2.

TABELA 1 – Composição química da silagem seca de cabeça de camarão.

| Componentes | % |
|---------------|-------|
| Umidade | 19,70 |
| Cinzas | 12,50 |
| Proteínas | 39,50 |
| Lipídeos | 12,50 |
| Carboidratos* | 15,80 |

*Valor obtido por diferença.

TABELA 2 – Composição dos aminoácidos na farinha de silagem de cabeça de camarão e a exigência aminoacídica da tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757).

| Aminoácidos | g/100g | |
|-----------------|-------------|-----------------------------|
| | Amostra | Padrão (exigência na PB) |
| Arginina | 4,51 | 4,20 |
| Histidina | 1,62 | 1,72 |
| Isoleucina | 2,89 | 3,11 |
| Lisina | 3,67 | 5,12 |
| Metionina | 1,12 | 2,68 |
| Fenilalanina | 2,67 | 3,75 |
| Treonina | 2,30 | 3,75 |
| Tirosina | 2,27 | 3,80 |
| Valina | 3,41 | 2,80 |
| Leucina | 2,73 | 3,39 |

CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados pode-se destacar as seguintes conclusões:

As cabeças de camarão, sob a forma de farinha de silagem seca, apresentaram um rendimento (22,1%) e mostraram-se com uma excelente fonte proteica (39,5%) e lipídica (12,5%), além de ter considerável quantidade de cálcio;

Os aminoácidos leucina, isoleucina, treonina, lisina, histidina, fenilalanina, tirosina, e metionina apresentaram um escore químico abaixo dos níveis mínimos;

Os aminoácidos valina e arginina apresentaram um escore químico acima dos níveis mínimos das exigências aminoacídicas das tilápias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 14. ed. Washington, DC, 1984. 1141 p.

BALOGUN, A. M.; AKEGBEJO-SAMSONS, Y. Waste yield, proximate and mineral composition of shrimp resources of Nigeria's coastal waters. **Biologic Technology**, [S.l.], v. 40, p. 157-161, 1992.

BINDLINGMEYER, B. A.; COHEN, S. A.; TARVIN, T. L. Rapid analysis of amino acids using pre-column derivitization. **Journal Chromatography**, [S.l.], v. 336, p. 93-104, 1984.

BROWN, R. I. Protein analysis of shrimp waste meal. **Comunicacion Fish Revist**, Washington, v. 21, n. 2, p. 6-8, 1959.

CASTRO, P. F. **Utilização do milho *Pennisetum americanum* (L.) Leeke como substituto do milho, em rações para a tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757)**. 1999. 110 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

COMITÊ DE ORGANISMOS AQUÁTICOS DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS. **COAq & ANFAL**. São Paulo, 2000.

FAGBENRO, O. A.; BELLO-OLUSOJI, O. A. Preparation, nutrient composition and digestibility of fermented shrimp head silage. **Food Chemistry**, London, v. 60, n. 4, p. 489-493, 1997.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G. H. S. A. Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biology Chemical**, [S.l.], v. 226, p. 497-509, May 1957.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: F. Kubitza, 2000. 285 p.

MAIA JUNIOR, W. M. **Adequação do processamento de silagens de resíduos de tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757): caracterização química e funcional da fração seca em pó e lipídios**. 1998. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1998.

MOURA, L. B. **Avaliação do rendimento de filé e da composição lipídica do camarão nativo (*Penaeus. shimitti*) e o cultivado (*Litopenaues vannamei*)**. 2004. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

NUNES, M. L.; MOTA, M. H. G.; CARDONHA, A. M. S. Elaboração de farinha a partir de resíduos de camarão. **Boletim de Ciências Marinhas**, Fortaleza, v. 31, p. 1-6, 1978.

POMERANZ, Y.; MELOAN, C. E. **Food analysis: theory and practice**. 2. ed. Connecticut: AVI, 1982.

- RANGANNA, S. **Manual of analysis of fruit and vegetable products**. Tata: Mcgraw-Hill, 1979.
- ROCHA, I. P.; RODRIGUES, J.; AMORIM, L. A. A carcinocultura brasileira em 2003. **Revista da ABCC**. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br>> Acesso em: 20 dez. 2004.
- ROCHA, M. M. R. M.; NUNES, M. L.; FIOREZE, R. Composição química da porção muscular e da farinha de resíduos do camarão marinho *Penaeus vannamei*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1998. v. 2, p. 1166-1169.
- SATHE, S. K.; DESHPANDEER, S. S.; SALUNKHE, D. K. Dry beans of *Phaseolus*: part 2: chemical composition carbohydrates, fiber, minerals, vitamins and lipids. **Revist Food Science Nutricion**, [S.l.], v. 21, p. 41-93, 1984.
- SOUZA, E. O. **Caracterização e utilização de silagem de cabeça de camarão marinho na elaboração de dietas para a criação de tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757)**. 2002. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2002.
- TACON, A. G. I. **Nutricion y alimentación de peces y camarones cultivados**: manual de capacitacion. Brasília, DF: FAO, 1989. 572 p. (GCP/RLA/102/ITA, Proyecto Águila II, Documento de campo, 4).
- TORNES, E.; GEORGE, P. La recuperación de aceite y agua de cola en la elaboración de harina de pescado: proyecto de información y desarrollo pesquero. **Informe Técnico**, Caracas, v. 41, p. 9-16, 1998.