

NUTRIÇÃO DE PEIXES

pesquisadora Neuza Sumico Takahashi, neuza@pesca.sp.gov.br, Instituto de Pesca,
setembro de 2005

CARÊNCIA DE PROTEÍNA NA AQUICULTURA

Até poucas décadas atrás, a prática mais comum de aquicultura era a criação extensiva, sem a adição de alimento suplementar, em que apenas a produção natural sustentava baixa densidade de indivíduos, resultando em baixa produção.

Em anos recentes, o advento de técnicas modernas de aquicultura estimulou a progressiva transformação das criações extensivas em semi-intensivas ou intensivas, uma evolução essencial para garantir a viabilização econômica das criações.

Intensificar uma criação implica aumentar a quantidade de biomassa de animais por área, à custa do fornecimento constante de alimento nutricionalmente adequado. Uma vez que tal suprimento de alimento perfaz 30 a 70% do total dos custos operacionais da aquicultura intensiva (KAUSHIK, 1989), a alimentação torna-se o fator unitário mais importante para a administração das criações modernas.

Da produção de peixes criados, 88% é composta por peixes de hábitos onívoros e/ou herbívoros, que consomem, anualmente, 73 mil toneladas de farinha de peixe na ração. Já os peixes carnívoros constituem 12% da produção aquícola, consumindo 660 mil toneladas de farinha de peixe, ou seja, cerca de 90% do total de farinha de peixe utilizada na aquicultura mundial destina-se às espécies carnívoras.

A criação intensiva de espécies carnívoras é economicamente atraente porque as espécies selecionadas possuem elevado valor comercial (FAO, 1994), mesmo dependendo do uso de farinha de peixe e de outros recursos pesqueiros como fonte básica de proteína e de lipídio dietário (TACON, 1994).

Mundialmente, a farinha de peixe é a fonte protéica de origem animal mais abundante para a produção de ração destinada a animais domésticos. Ela é considerada uma fonte nutricional ideal para suprir as necessidades protéicas e lipídicas dos peixes carnívoros, apesar de ser um ingrediente relativamente caro e de fornecimento limitado. Em 1990, cerca de 86% da farinha de peixe produzida no mundo foi utilizada na composição de rações

para aves, suínos e ruminantes. Os 14% restantes foram destinados a rações para animais aquáticos (ANÔNIMO, 1993).

A produção de ração para a aquicultura depende atualmente de um grande aporte de farinha de peixe. Com a progressiva escassez desse insumo no mercado mundial, a produção de uma ração comercial de qualidade dependerá, em futuro breve, da elaboração de um adequado substituto para a farinha de peixe, tanto no que se refere à eficiência nutricional como ao custo.

Apesar da grande variedade de ingredientes já testados mundialmente como substitutos da farinha de peixe na ração para espécies aquáticas carnívoras, poucos possuem algum potencial nutritivo. A maior parte dos produtos testados apresenta limitações quanto à disponibilidade em larga escala, valor nutricional e preço.

O sucesso econômico e nutricional de um ingrediente substituto depende também de fatores como: 1) tecnologia de processamento adotada para inativar e/ou remover fatores antinutricionais endógenos, disponibilidade e digestibilidade do nutriente; 2) formulação adequada da ração; 3) enzimas dietárias; 4) minerais e aminoácidos essenciais - cristalizados ou conjugados; 5) estimuladores de apetite para garantir o balanceamento da ração e sua palatabilidade, otimizando ainda a ingestão, digestão e absorção dos alimentos.

TACON (1994) concluiu que a farinha de peixe permanecerá ainda como fonte protéica principal para as rações de peixes carnívoros até o final da década. Entretanto, acredita também que o desenvolvimento de outras fontes protéicas, como a proteína de seres unicelulares ("single-cell protein") e a proteína vegetal, poderão reduzir à metade a quantidade de farinha de peixe atualmente utilizada nas rações. Este processo de substituição é geralmente lento, mas fatores, como o aumento do preço da farinha de peixe, saturação ou declínio do valor de mercado das espécies comercializadas ou legislação governamental limitando o conteúdo de fósforo (P) ou farinha de peixe nas rações aquáticas, poderiam acelerar esse processo.

A ELEVADA NECESSIDADE PROTÉICA DOS PEIXES

Como animais pecilotérmicos, os peixes, por despendem pouca energia, possuem baixa necessidade energética para regular e manter a temperatura do corpo. Gastam menos energia para locomoção que os animais terrestres e excretam os resíduos nitrogenados na forma de amônia em lugar de uréia ou ácido úrico, economizando no catabolismo das proteínas. O celacanto

(Latimeria) e os elasmobrânchios excretam uréia com o produto final do catabolismo protéico (ureotélicos); porém, os teleósteos são basicamente amonotélicos. Apesar de sua toxicidade, a amônia apresenta vantagens em relação ao ácido úrico ou uréia, principalmente porque o peixe vive na água, e:

- 1) as substâncias de baixo peso molecular e os lipídios de alta solubilidade permitem que a amônia não-ionizada se difunda facilmente através das brânquias;
- 2) a amônia ionizada é trocada por sódio nas brânquias para a manutenção da alcalinidade relativa e balanço iônico do fluido interno;
- 3) a conversão da amônia em uréia ou ácido úrico implica dispêndio de energia. A energia para manutenção (atividades voluntárias e metabolismo basal) é também menor nos peixes que nos animais terrestres. Por exemplo, a carpa (*Cyprinus carpio*) e o dourado (*Carassius auratus*) excretam de 6 a 10 vezes mais nitrogênio via brânquias do que através dos rins. Do total da excreção nitrogenada, 90% é na forma de amônia e apenas 10% consiste em uréia.

Os animais aquáticos possuem necessidades protéicas mais elevadas que as dos animais domésticos tradicionais. Por exemplo, a necessidade de proteína bruta do bagre onívoro (*catfish*) *Ictalurus punctatus* é de 35%, enquanto aquela das aves, suínos e ruminantes é de 18, 16 e 11% s, respectivamente.

O peixe pode ser considerado um "gourmet" exigente, por solicitar um nível dietário elevado e exigir uma composição de aminoácidos específica para promover o crescimento ótimo, quando comparado aos animais domésticos.

Por exemplo, a grande maioria das espécies de peixes selecionadas para criação são carnívoros, com pouca facilidade para utilizar carboidratos como fonte energética, necessitando, por isso, receber proteína de origem animal de qualidade, enquanto os animais domésticos ruminantes podem ser supridos até com nitrogênio não-protéico, como a uréia e o biureto.

O nível ótimo de proteína para cada espécie de peixe depende do balanço energético, da composição de aminoácidos, da digestibilidade da proteína e da quantidade de fonte da energia não-protéica da ração.

O nível de proteína dietária necessário para garantir o crescimento adequado das trutas varia de 35 a 50%. Esta variação depende do tamanho do peixe,

temperatura da água, manejo alimentar, quantidade de energia não-protéica e, principalmente, da qualidade da proteína.

A necessidade protéica dietária geralmente decresce com o aumento de tamanho e a idade. Por exemplo, a truta necessita de mais de 50% de proteína bruta durante a fase inicial de alimentação, diminuindo para 40% após 6 a 8 semanas e para 35% na fase adulta (NRC, 1994).

O valor nutricional da proteína, também designado qualidade da proteína, é baseado na quantidade de aminoácidos presente na fonte protéica, particularmente os aminoácidos essenciais e sua disponibilidade biológica. Uma proteína com composição de aminoácidos bastante semelhante às necessidades de aminoácidos da espécie criada é descrita como sendo de alto valor nutritivo. Uma proteína deficiente em um ou mais aminoácidos essenciais é considerada de baixo valor nutricional; caso o aminoácido da proteína esteja presente em nível inferior ao necessário, esta é denominada proteína aminoácido limitante.

Os peixes necessitam de uma mistura balanceada de aminoácidos essenciais e não-essenciais. Os aminoácidos essenciais são aqueles imprescindíveis ao bom crescimento e que os peixes não são capazes de sintetizar em quantidade suficiente para suprir suas necessidades, precisando recebê-los através da alimentação. São eles: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina.

Ao elaborar uma ração deve-se levar em consideração não somente os aminoácidos que são necessários, mas também as proporções desses aminoácidos na ração.

Durante a digestão, a proteína ingerida é hidrolizada, liberando peptídios e aminoácidos livres, que são absorvidos no intestino para a síntese de novas proteínas. A ingestão regular de proteínas é necessária porque os aminoácidos que as constituem são utilizados continuamente pelo peixe para construir suas próprias proteínas de crescimento e reprodução, ou para substituição de proteínas que constituem seus tecidos corporais. Em razão disso, o fornecimento deficiente de proteína na dieta resulta na redução ou parada do crescimento e perda de peso, devido à utilização da proteína dos tecidos menos vitais para manter a função dos tecidos vitais. Por outro lado, se ocorre uma adição excessiva de proteína na dieta, somente uma parte será usada para a construção de novas proteínas; o restante converter-se-á em energia a ser armazenada.

Um elevado teor de proteína na ração pode ser visto como vantagem, na hipótese de os peixes serem capazes de transformar um menor volume de alimento em mais carne, possibilitando obter uma taxa de conversão de até 1:1 com ração comercial, ou seja, 1kg de ração comercial (teor de umidade de 10%) propiciaria o aumento de 1 kg de peixe vivo (teor de umidade de 80%). Em contrapartida, a eficiência de utilização das várias fontes de proteína torna-se mais crítica para peixes que para animais domésticos tradicionais.

A SOJA COMO FONTE PROTÉICA

Dentre as proteínas de origem vegetal, a de soja, *Glycine max* (L), é considerada no âmbito global como a opção com maior potencial para substituir a da farinha de peixe na formulação das rações comerciais, tanto para peixes de água doce como marinhos.

O farelo de soja possui um perfil de aminoácidos que contém lisina e metionina em maiores quantidades que o de outros vegetais; é rico em lipídios, possuindo a quase totalidade dos ácidos graxos necessários para os peixes de água doce. A proteína desse vegetal é especial por atender aos seguintes requisitos nutricionais básicos: 1) digestibilidade elevada e 2) balanço adequado de aminoácidos essenciais, sendo, em alguns casos, considerada análoga à da carne e leite, mesmo para a nutrição humana.

No aspecto de disponibilidade, o Brasil encontra-se em posição vantajosa em relação a outros países, por ser o segundo produtor mundial de soja, com um total de 50 milhões de toneladas na safra 2004/05.

Quanto à distribuição da produção, essa planta asiática - originalmente de clima temperado - é atualmente cultivada em todas as regiões brasileiras, graças à seleção genética realizada no país.

A soja seria, portanto, a única fonte protéica vegetal a apresentar todos os requisitos comerciais de disponibilidade em larga escala e preço e qualidade nutricional adequados.

Referências bibliográficas: ANONYMOUS. 1993 *World Feed Panorama: commercial feed consolidation, integrated expansion*. Feed International, 14;4-8 KAUSHIK, S.J. 1989. *Use of alternative protein sources for intensive rearing of carnivorous fishes*. In: SHIAU, S.Y. (Ed). *Progress in Fish Nutrition. Proceedings of the Fish Nutrition Symposium, September 6-7, 1989, Keelung, Taiwan ROC*, p: 181-208. TACON, A.G.J. 1994b. *Feed ingredients for carnivorous fish species. Alternatives to fishmeal and other fisheries resources*. FAO Fisheries Circular 881, 35p..