

## Relação entre Aminoácidos Essenciais como Ferramenta para Formulação de Rações para Acará-Bandeira (*Pterophyllum scalare*)

Rodrigo Yudi Fujimoto<sup>1</sup>  
Jefferson Wayne da Silva Cartaxo<sup>2</sup>  
Rudá Fernandes Brandão Santos<sup>3</sup>  
Alexandre Nizio Maria<sup>4</sup>  
Paulo Cesar Falanghe Carneiro<sup>5</sup>

Foto: Rudá Fernandes Brandão



### Introdução

O acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) é uma importante espécie ornamental que possui mercado consolidado tanto nacionalmente quanto internacionalmente. Os aspectos básicos do seu cultivo estão dominados, porém existem lacunas que ainda precisam ser preenchidas, principalmente aquelas ligadas à nutrição dessa espécie.

A formulação de uma ração com perfil nutricional ideal a partir dos dados existentes na literatura não é uma tarefa fácil, pois apresentam grande variação para uma mesma espécie. Experimentos de dose-resposta realizados com acará-bandeira determinaram diferentes níveis de exigência como: 34% de proteína bruta (PB) e 3180 Kcal de energia digestível (ED)/kg (ZUANON et al., 2006); 26% de PB e 3100kcal ED/kg (ZUANON et al., 2009); e 32% PB com 3300 Kcal ED/kg (RIBEIRO et al., 2007). Essas divergências estão relacionadas principalmente aos valores de energia, à digestibilidade de nutrientes e à composição de aminoácidos dos ingredientes utilizados. Porém, sabe-se que a exigência nutricional dos animais está relacionada à combinação entre a quantidade

e ao perfil de aminoácidos essenciais aproveitados, e não ao teor de proteína bruta propriamente dito (BORGHESI et al., 2008; SNELLGROVE; ALEXANDER, 2011).

Nesse sentido, estudos de digestibilidade são importantes para conhecer o aproveitamento dos nutrientes. Porém, em peixes ornamentais, devido ao pequeno porte das espécies e conseqüentemente pouca quantidade de fezes produzidas, os estudos de digestibilidade são de difícil realização.

Uma alternativa para esse inconveniente é a formulação da dieta baseada na relação entre os aminoácidos essenciais a partir do perfil de aminoácidos corporal do animal, conhecidos como estudos de predição nutricional nos quais a necessidade de proteína para o animal se reflete pela composição de aminoácidos do seu corpo e a relação entre eles. Assim, o perfil de aminoácidos e suas inter-relações podem auxiliar na formulação da dieta animal (OGINO, 1980; OGATA et al., 1983; GATLIN, 1987; GURURE et al., 2007; TESSER et al., 2014).

<sup>1</sup>Zootecnista, doutor em Aquicultura, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>2</sup>Zootecnista, Aracaju, SE

<sup>3</sup>Engenheiro de Pesca, mestre em Aquicultura, Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, SP

<sup>4</sup>Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em produção animal, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Para a utilização dessa metodologia, primeiramente, determina-se a composição em aminoácidos corpóreos da espécie. Após essa avaliação calcula-se a relação entre os aminoácidos essenciais (relação A/E) de acordo com a quantidade de um determinado aminoácido essencial em relação ao total, seguindo a fórmula proposta por Gatlin (1987) onde:

$$\text{Relação A/E} = \frac{\text{Quantidade de aminoácido específico} \times 1000}{\text{Total de aminoácidos essenciais} + \text{cistina} + \text{tirosina}}$$

Na literatura, não há estudos sobre a composição corporal em aminoácidos do acará-bandeira assim como do seu uso para formulação de dietas. O presente documento apresenta a relação entre os aminoácidos essenciais do acará-bandeira como ferramenta para a formulação de uma ração para a espécie.

Para tanto em experimentos prévio da Embrapa, foi determinada a composição corporal em aminoácidos do acará-bandeira. Para a análise de aminoácidos, vinte peixes foram eutanasiados por secção medular e então triturados em máquina de moer carne. A amostra então foi agrupada, seca a 65 ° C até peso constante. Essa amostra foi hidrolisada (alcalina ou ácida) e então os aminoácidos foram determinados por cromatografia líquida de alta performance (HPLC).

Na Tabela 1, encontra-se a relação entre aminoácidos essenciais baseada no perfil de aminoácidos corporal do acará-bandeira.

**Tabela 1.** Relação entre aminoácidos essenciais (relação A/E) corpóreos do acará-bandeira.

| Aminoácido essencial | Relação A/E |
|----------------------|-------------|
| <b>Arginina</b>      | 145,5       |
| <b>Histidina</b>     | 40,2        |
| <b>Isoleucina</b>    | 70,7        |
| <b>Leucina</b>       | 135,8       |
| <b>Lisina</b>        | 170,5       |
| <b>Metionina</b>     | 112,8       |
| <b>Fenilalanina</b>  | 82,4        |
| <b>Treonina</b>      | 77,6        |
| <b>Triptofano</b>    | 57,2        |
| <b>Valina</b>        | 41,5        |

Essa metodologia permitiu a formulação de uma dieta específica para o acará-bandeira como apresentada na Tabela 2, onde a relação A/E da dieta está próxima da relação A/E corpórea.

**Tabela 2.** Relação entre aminoácidos essenciais (Relação A/E) das dietas formuladas, com 32 e 36% de proteína bruta (PB) sem considerar a relação A/E corpórea (Rações A e B) e, com base na relação A/E (Ração A/E).

| Aminoácido essencial            | Ração A (32%PB) | Ração B (36%PB) | Ração A/E (32%PB) |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <b>Arginina</b>                 | 159,6           | 176,7           | 159,7             |
| <b>Histidina</b>                | 58,3            | 55,9            | 38,8              |
| <b>Isoleucina</b>               | 96,8            | 97,7            | 72,7              |
| <b>Leucina</b>                  | 172,8           | 175,4           | 133,6             |
| <b>Lisina</b>                   | 137,3           | 136,5           | 181,1             |
| <b>Metionina</b>                | 39,7            | 40,6            | 120,6             |
| <b>Fenilalanina</b>             | 108,4           | 95,8            | 71,4              |
| <b>Treonina</b>                 | 90,6            | 91,9            | 77,8              |
| <b>Triptofano</b>               | 27,8            | 17,9            | 59,1              |
| <b>Valina</b>                   | 108,4           | 111,2           | 85,0              |
| <b>Composição bromatológica</b> |                 |                 |                   |
| <b>PB%</b>                      | 31,8            | 35,8            | 32,8              |
| <b>Energia bruta (Kcal/kg)</b>  | 4186            | 4335            | 4062              |

Importante ressaltar que essa relação A/E de aminoácidos corpóreos não reflete a quantidade de aminoácidos exigida pela espécie, mas sim demonstra um perfil, uma relação entre os mesmos, que permanece inalterada durante toda a vida do peixe (GATLIN, 1987; SNELLGROVE; ALEXANDER, 2011). A ração formulada com base na relação A/E apresentou, após sua formulação, o teor de 32% de PB e 4062 Kcal/kg de energia bruta (Tabela 2).

A fim de validar a metodologia proposta para efeitos de comparação, foram elaboradas duas outras dietas com 32% e 36% PB porém, não baseadas nessa relação de aminoácidos corpóreos (Tabela 2). Os níveis de proteína bruta selecionados foram os níveis encontrados em rações comerciais para ciclídeos levando em conta os ingredientes expostos em rótulos e sua disponibilidade, assim estabelecendo as relações A/E para cada ração.

Após 60 dias de alimentação com as rações formuladas e avaliando o desempenho de juvenis de acará-bandeira, os peixes alimentados com a ração baseada na relação A/E apresentaram maiores valores de ganho de peso e menores valores de conversão alimentar (Tabela 3). Assim, observou-se que a ração formulada com base na relação A/E promove melhores resultados de desempenho do que aquelas baseadas somente no teor de proteína bruta, demonstrando que não é o teor bruto que deve ser considerado quando se pretende selecionar uma dieta.

Ressalta-se ainda que a proteína é o nutriente mais caro na dieta dos peixes, por isso a seleção somente pelo teor bruto pode, além de não alcançar o desempenho esperado, aumentar os custos de produção.

**Tabela 3.** Média de ganho de peso (GP em gramas) e conversão alimentar aparente (CA) de acará-bandeira alimentados com diferentes rações testes formuladas com base em proteína bruta.

| Parâmetros | Ração A | Ração B | Ração A/E |
|------------|---------|---------|-----------|
| GP         | 2,1 b   | 2,5 ab  | 3,5 a     |
| CA         | 2,6 b   | 1,9 ab  | 1,5 a     |

Ração A - 32% PB e Ração B - 36% PB e relação entre aminoácidos essenciais (Ração A/E - 32% PB).

Letras iguais representam semelhança estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com isso, o uso da relação A/E em espécies onde o tamanho diminuto do espécime impede a coleta de grande quantidade de fezes para realização de avaliação de digestibilidade, a relação A/E se apresenta como uma ferramenta válida na formulação de dietas específicas para tal fim.

## Considerações finais

A relação entre aminoácidos essenciais (Relação A/E) a partir dos dados de composição dos aminoácidos corpóreos se mostra como uma ferramenta alternativa aos estudos de digestibilidade em peixes de pequeno porte, sendo possível a formulação de dietas adequadas ao desenvolvimento da espécie acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*).

## Referências

- BORGHESI, R.; PORTZ, L.; OETTERER, M.; CYRINO, J. E. P. Apparent digestibility coefficient of protein and amino acids of acid, biological and enzymatic silage for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture Nutrition**, Inglaterra, GB, v. 14, p. 242-248, 2008.
- GATLIN, D. M. Whole-body amino acid composition and comparative aspects of amino acid nutrition of the Goldfish, Golden Shiner and Fathead Minnow. **Aquaculture**, Amsterdam, NL, v. 60, p. 223-229, 1987.
- GURURE, R.; ATKINSON, J.; MOCCIA, R. D. Amino acid composition of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.) and the prediction of dietary requirements for essential amino acids. **Aquaculture Nutrition**, Inglaterra, GB, v. 13, p. 266-272, 2007.
- OGATA, H.; ARAI, S.; NOSE, T. Growth response of cherry salmon, *Oncorhynchus masou*, and amago salmon, *O. rhodurus*, fry fed purified casein diets supplemented with amino acids. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, Tokyo, JP, v. 49, p. 1381-1385, 1983.
- OGINO, C. Requirements of carp and rainbow trout for essential amino acids. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, Tokyo, JP, v. 46, p. 171-174, 1980.
- RIBEIRO, F. A. S. Desempenho de juvenis de acará bandeira *Pterophyllum scalare* com diferentes níveis de proteína bruta na dieta. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 195-203, 2007.
- SNELGROVE, D. L.; ALEXANDER, L.G. Whole-body amino acid composition of adult fancy ranchu goldfish (*Carassius auratus*). **British Journal of Nutrition**, Cambridge, GB, v. 106, p. 110-112, 2011.
- TESSER, M. B.; SILVA, E. M.; SAMPAIO, L. A. Whole-body and muscle amino acid composition of Plata pompano (*Trachinotus marginatus*) and prediction of dietary essential amino acid requirements. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, Medellín, CO, v. 27, n. 4, p. 299-305, 2014.

ZUANON, J. A. S.; SALARO, A. L.; BALBINO, E. M.; SARAIVA, A.; QUADROS, M.; FONTANARI, R. L. Níveis de proteína bruta em dietas para alevinos de acará-bandeira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 5, p. 1893-1896, 2006.

ZUANON, J. A. S.; SALARO, A. L.; MORAES, S. S.; ALVES, L. M. O.; BALBINO, E. M.; ARAÚJO, E. S. Dietary protein and energy requirements of juvenile freshwater angelfish. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 6, p. 989-993, 2009.

#### Comunicado Técnico, 168

Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Endereço: Avenida Beira Mar, 3250,  
CEP 49025-040, Aracaju - SE  
Fone: (79) 4009-1344  
Fax: (79) 4009-1399  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Publicação disponibilizada on-line no formato PDF

1ª edição  
On-line (2015)

#### Comitê de publicações

Presidente: Marcelo Ferreira Fernandes  
Secretária-executiva: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Membros: Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Gomes da Costa, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo

#### Expediente

Supervisora editorial: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Tratamento das ilustrações: Joyce Feitoza Bastos  
Editoração eletrônica: Joyce Feitoza Bastos