

INFLUÊNCIA DA ARGININA NA QUALIDADE DA ÁGUA E DESEMPENHO PRODUTIVO DO TAMBAQUI

Ingrid Bessa Barbosa da Silva¹; Antonio Gefersson Lopes da Silva²; Brenda Maria Pereira Alho da Costa³; Samuel Oliveira Teixeira³; Luis André Luz Barbas³; Jackson Oliveira Andrade³

¹Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA; ³Laboratório de Aquicultura de Espécies Tropicais - LAET.

RESUMO

O estudo avaliou dietas com níveis crescentes de arginina sobre o desempenho produtivo e a qualidade da água no cultivo de juvenis de tambaqui. O tratamento com 19,8 g/kg apresentou melhor ganho de peso e eficiência proteica. Maiores níveis de arginina elevaram a excreção de amônia e ureia, indicando que o equilíbrio da suplementação é essencial para otimizar crescimento e reduzir impactos nitrogenados no sistema.

Palavras-chave: Aminoácido essencial; nutrição aquícola; excreção nitrogenada; desempenho zootécnico.

INTRODUÇÃO

A nutrição de peixes cultivados tem papel decisivo na produtividade aquícola, pois interfere diretamente no crescimento, no aproveitamento dos nutrientes e na qualidade da água. Entre os aminoácidos de maior importância fisiológica, a arginina se destaca por participar da síntese proteica e de compostos como creatina, poliaminas e óxido nítrico, além de atuar na regulação de respostas metabólicas e imunes em organismos aquáticos (LI et al., 2009; WANG; XU; AI, 2021; HOSEINI et al., 2020).

No tambaqui (*Colossoma macropomum*), espécie nativa de grande relevância para a piscicultura amazônica, o ajuste adequado da dieta é indispensável para aumentar a eficiência produtiva e reduzir perdas de nutrientes para o ambiente. A suplementação de arginina pode favorecer o crescimento quando fornecida em níveis compatíveis com a exigência metabólica do peixe; entretanto, o excesso pode intensificar o catabolismo nitrogenado e aumentar a liberação de compostos como amônia e ureia na água de cultivo (WU et al., 2009; WOOD et al., 2017).

A amônia é um dos principais resíduos nitrogenados em sistemas aquícolas e pode ser originada do metabolismo dos peixes, da decomposição de sobras alimentares e da matéria orgânica acumulada. Em concentrações elevadas, compromete o equilíbrio fisiológico, causa estresse, prejuízos teciduais e redução do desempenho animal (EL-SHAFAI et al., 2004; BENLI et al., 2008; HOSEINI et al., 2020). Assim, compreender a relação entre níveis dietéticos de arginina, desempenho zootécnico e excreção nitrogenada contribui para a formulação de dietas mais eficientes e ambientalmente responsáveis.

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar a influência de dietas contendo níveis crescentes de arginina sobre o desempenho produtivo de juvenis de tambaqui e sobre indicadores de qualidade da água, com ênfase na excreção de amônia e ureia.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aquicultura de Espécies Tropicais (LAET), com juvenis de tambaqui previamente aclimatados durante 15 dias em sistema de recirculação de água doce. Após esse período, os peixes foram distribuídos de forma

homogênea e aleatória em 15 caixas de fibra de vidro de 300 L, cobertas com tela de nylon, na densidade de 20 peixes por unidade experimental.

Foi adotado delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. As dietas experimentais foram formuladas com níveis crescentes de arginina, correspondentes a 10,8; 15,2; 19,8; 24,5 e 29,2 g/kg. Durante o cultivo, os peixes foram acompanhados quanto às variáveis de desempenho: ganho de peso, taxa de crescimento específico, conversão alimentar, eficiência proteica, rendimento de carcaça, índices somáticos e sobrevivência.

A qualidade da água foi monitorada por meio da aferição de temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e turbidez com sonda multiparâmetro. A alcalinidade total foi mensurada periodicamente, e as análises de fósforo, nitrogênio amoniacal e nitrito foram realizadas conforme metodologias descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

Para avaliar a excreção nitrogenada, peixes de cada tratamento foram transferidos para recipientes de 4 L com aeração constante. Após a alimentação, amostras de água foram coletadas nos tempos 0, 1, 3, 12 e 24 horas para determinação de amônia, enquanto a ureia foi quantificada após 24 horas. As concentrações foram obtidas por método colorimétrico, utilizando curvas de calibração ajustadas em espectrofotômetro, com coeficientes de determinação próximos de 0,99.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

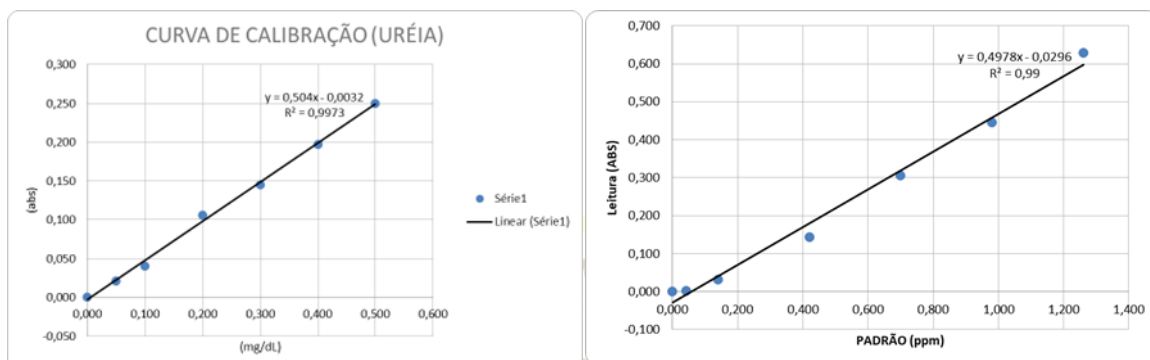
As dietas formuladas permitiram avaliar a resposta dos juvenis de tambaqui a diferentes níveis de arginina. Entre os tratamentos testados, o nível de 19,8 g/kg apresentou os melhores resultados para ganho de peso, com média de $27,77 \pm 0,87$ g, além de desempenho favorável para eficiência proteica e rendimento de carcaça. Esse resultado sugere que a suplementação intermediária foi mais compatível com a necessidade metabólica da espécie, favorecendo o aproveitamento da proteína dietética e o crescimento dos animais.

Tabela 01: Especificação das dietas formuladas, referente a 05 dietas, correspondente aos tratamentos

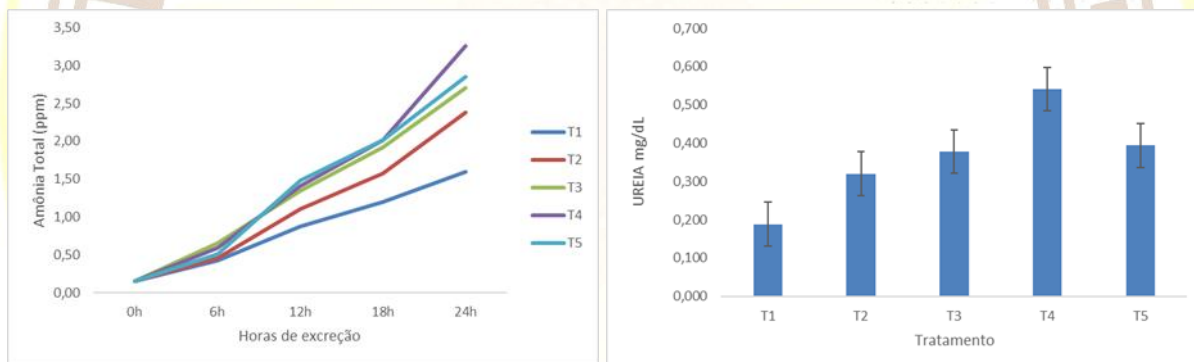
Parameters	Levels of dietary arginine (g/kg)					p Value
	10.8	15.2	19.8	24.5	29.2	
WG (g) ^a	24,74 ± 1,16	24,76 ± 0,85	27,77 ± 0,87	24,99 ± 1,82	23,14 ± 0,32	0,006
SGR (%dia ⁻¹) ^b	3,02 ± 0,06	3,11 ± 0,17	3,15 ± 0,06	3,05 ± 0,27	2,94 ± 0,02	0,306
FCR (g/g) ^c	1,07 ± 0,12	0,86 ± 0,03	0,95 ± 0,06	1,01 ± 0,99	1,04 ± 0,06	0,185
PER (%) ^d	3,09 ± 0,33	3,82 ± 0,11	3,49 ± 0,20	3,30 ± 0,31	3,19 ± 0,18	0,027
CY (%) ^e	92,62 ± 0,26	93,25 ± 0,47	92,97 ± 0,53	92,50 ± 0,05	91,73 ± 0,59	0,050
VSI (%) ^f	7,38 ± 0,26	6,75 ± 0,47	7,03 ± 0,53	7,50 ± 0,05	8,26 ± 0,59	0,050
HSI (%) ^g	1,13 ± 0,14	1,98 ± 0,15	1,21 ± 0,06	0,98 ± 0,11	1,32 ± 0,16	0,070
SR (%) ^h	97,00 ± 0,00	100,00 ± 0,00	100,00 ± 0,00	100,00 ± 0,00	100,00 ± 0,00	0,452

A resposta observada reforça que a arginina é importante para processos ligados ao crescimento, mas sua suplementação deve respeitar um ponto de equilíbrio. Níveis insuficientes podem limitar processos anabólicos, enquanto níveis excessivos tendem a aumentar a degradação do aminoácido e a eliminação de nitrogênio. Esse comportamento é coerente com a função da arginina no metabolismo nitrogenado e com sua conversão em ornitina e ureia pela ação da arginase (WU et al., 2009; WANG; XU; AI, 2021).

Gráfico 1 e 2: Curvas de calibração ajustadas no laboratório para análise por meio de ABS da Ureia e Amônia no Espectrofotômetro, ambas com R^2 0,99 reforçando a confiabilidade dos resultados obtidos.



A avaliação da excreção nitrogenada mostrou aumento da amônia ao longo das 24 horas, com tendência de elevação conforme o incremento de arginina nas dietas. A ureia também apresentou comportamento crescente entre os tratamentos, exceto no maior nível testado, indicando que o excesso de arginina nem sempre se traduz em maior retenção ou uso eficiente do nitrogênio. Assim, níveis superiores à exigência podem resultar em maior carga nitrogenada na água, exigindo maior atenção ao manejo e à renovação do sistema.



Considerando que o tambaqui é predominantemente amoniotético, a maior excreção de amônia nos tratamentos com maiores teores de arginina sugere baixa conversão do excesso de nitrogênio em ureia. Esse achado dialoga com estudos sobre metabolismo nitrogenado em *C. macropomum*, que apontam a amônia como principal forma de excreção nitrogenada na espécie (WOOD et al., 2017). Dessa forma, o nível intermediário de 19,8 g/kg mostrou-se mais promissor por associar melhor resposta produtiva e menor risco de desperdício nutricional em comparação aos níveis mais elevados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suplementação de arginina influenciou o desempenho produtivo e a excreção nitrogenada de juvenis de tambaqui. O nível de 19,8 g/kg apresentou melhor resposta zootécnica, especialmente para ganho de peso, indicando maior adequação nutricional entre os tratamentos avaliados. Em contrapartida, níveis mais elevados de arginina aumentaram a excreção de amônia e ureia, sugerindo maior catabolismo do aminoácido e possível incremento da carga nitrogenada na água.

Os resultados evidenciam que a inclusão de arginina em dietas para tambaqui deve ser feita de forma criteriosa, buscando equilibrar crescimento, eficiência alimentar e manutenção da qualidade da água. Assim, o estudo contribui para o desenvolvimento de formulações mais ajustadas às exigências da espécie e para o manejo nutricional sustentável na piscicultura amazônica.

REFERÊNCIAS

- APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2005.
- BENLI, A. C. K.; KÖKSAL, G.; ÖZKUL, A. Sublethal ammonia exposure of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.): effects on gill, liver and kidney histology. *Chemosphere*, v. 72, p. 1355-1358, 2008.
- EL-SHAFAI, S. A. et al. Chronic ammonia toxicity to duckweed-fed tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, v. 232, p. 117-127, 2004.
- HOSEINI, S. M. et al. Roles of arginine in fish nutrition and health: insights for future researches. *Reviews in Aquaculture*, v. 12, n. 4, p. 2091-2108, 2020.
- LI, P. et al. New developments in fish amino acid nutrition: towards functional and environmentally oriented aquafeeds. *Amino Acids*, v. 37, p. 43-53, 2009.
- WANG, Q.; XU, Z.; AI, Q. Arginine metabolism and its functions in growth, nutrient utilization, and immunonutrition of fish. *Animal Nutrition*, v. 7, n. 3, p. 716-727, 2021.
- WOOD, C. M. et al. Nitrogen metabolism in tambaqui (*Colossoma macropomum*), a neotropical model teleost: hypoxia, temperature, exercise, feeding, fasting, and high environmental ammonia. *Journal of Comparative Physiology B*, v. 187, p. 135-151, 2017.
- WU, G. et al. Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease. *Amino Acids*, v. 37, n. 1, p. 153-168, 2009.