

**ERVA-MATE, *Ilex paraguariensis* A. St. Hil., COMO ADITIVO FUNCIONAL EM  
DIETA PARA JUVENIS DE JUNDIÁ, *Rhamdia* sp**

**NICOLAS ANTONIO TEIXEIRA DE PAULA<sup>1,2\*</sup>, STEPHANIE SILVA DE SOUZA<sup>3</sup>,  
THAIS EPIFANIO DA ROZA<sup>3</sup>, CRISTIANE VIEIRA HELM<sup>4</sup>, MAUDE REGINA DE  
BORBA<sup>2,5</sup>**

## **1 Introdução**

Em aquicultura, a utilização de recursos alimentares diversos na formulação de dietas é desejável e pode aumentar o retorno ao sistema alimentar global (TROELL et al., 2014). A nutrição não só modula o crescimento dos animais de interesse zootécnico, como também, dentre outros aspectos, tem influência direta sobre a saúde e composição química destes (BALLOU et al., 2019; GARCIA et al., 2019). Neste sentido, além da nutrição geral, a utilização de ingredientes funcionais em dietas aquícolas pode trazer benefícios durante o cultivo, potencializando o crescimento e/ou minimizando os efeitos do estresse, que resulta em doenças, bem como melhorando a qualidade do produto final (ALEMAYEHU et al., 2018).

Dentre os aditivos considerados eficientes e ambientalmente amigáveis em aquicultura estão os compostos fitogênicos ou fitobióticos, os quais são originados de diferentes partes de plantas (folhas, raízes, tubérculos, frutas etc.) e utilizados na forma de óleos, pós ou extratos (BHARATHI et al., 2019).

A *Ilex paraguariensis*, conhecida popularmente como erva-mate, é uma espécie arbórea nativa característica da Floresta com Araucária. É consumida principalmente na forma de infusão, mas, devido aos benefícios atribuídos ao seu consumo, relacionados a abundância de compostos bioativos com propriedades antioxidantes, é crescente a sua aplicação nas indústrias farmacêutica e de alimentos (GARCIA et al., 2019; ZIELINSKI et al., 2020).

A utilização da erva-mate como alimento funcional vem sendo realizada pela inclusão, na forma de extrato ou pó, na formulação de rações para animais terrestres de interesse

<sup>1</sup>Bolsista de iniciação científica, acadêmico do curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul/PR, contato: [nicolasteixeira500@hotmail.com](mailto:nicolasteixeira500@hotmail.com)

<sup>2</sup> Grupo de Pesquisa: Agroecologia

<sup>3</sup>Acadêmicos do curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul/PR

<sup>4</sup>Doutora, pesquisadora EMBRAPA Florestas – Colombo/PR

<sup>5</sup> Doutora em Aquicultura, docente UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul/PR, **Orientador**.

zootécnico e de diferentes produtos para o consumo humano (FACCIN et al., 2015). Todavia, são escassos os estudos em peixes, até o presente basicamente restritos a avaliação do uso de extratos de erva-mate sobre a resistência contra infecções bacterianas e tratamentos pós-despesca para aumentar o tempo de prateleira do pescado ou coprodutos (VEECK et al., 2013; BECKER et al., 2018).

## 2 Objetivos

Avaliar o efeito da inclusão de quantidades crescentes de erva-mate na dieta sobre a sobrevivência e desempenho zootécnico de juvenis de jundiá (*Rhamdia* sp.).

## 3 Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido nas instalações dos laboratórios de Piscicultura e de Nutrição de Organismos Aquáticos da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul – PR. Os tratamentos avaliados foram níveis de inclusão de erva-mate, *I. paraguariensis* A. St. Hil., em pó, na dieta: 0,5; 1,0 e 2,0%, mais o controle (0,0%), em delineamento inteiramente casualizado, em triplicata. As dietas experimentais, isoproteicas (37% PB) e isoenergéticas (3200 Kcal ED/kg), peletizadas, tiveram na sua composição basal farinha de peixe e farelo de soja como ingredientes proteicos, milho, trigo e óleo de soja, de procedência orgânica certificada (Gebana Brasil) como ingredientes energéticos, premix mineral/vitaminico, sal (NaCl) e fosfato bicálcico. A erva-mate utilizada foi procedente da EMBRAPA Florestas, Colombo/PR. Os juvenis de jundiá, *Rhamdia* sp. (41,59±0,32 g e 17,24±0,21 cm, respectivamente, peso e comprimento total individuais iniciais) foram obtidos de piscicultura comercial. Cada dieta foi aleatoriamente distribuída a grupos de 8 peixes estocados em 12 tanques retangulares de polietileno (55 L de volume útil) conectados a um sistema de recirculação de água aquecida (26°C) e salinizada (3‰), com aeração individual. Após a biometria inicial e período de cinco dias de adaptação, os peixes foram alimentados com as dietas experimentais duas vezes ao dia (8h e 17h), até a saciedade aparente, durante 60 dias. Ao final do período de alimentação, os juvenis de jundiá foram anestesiados (1 mL de óleo de cravo/10 L de água), contados, pesados e medidos individualmente para avaliação da sobrevivência e variáveis de desempenho: - Sobrevivência (S) = [número final de peixes/número inicial de peixes] × 100; - Peso final (g); - Comprimento total final (cm); - Ganho em peso (g) — GP = [peso final – peso inicial]; - Taxa de crescimento específico —

TCE (%) =  $100 \times [(\ln \text{ peso final} - \ln \text{ peso inicial})/\text{dias de experimento}]$ ; e - Consumo alimentar diário (%peso corporal/dia) (CD) =  $[\text{consumo matéria seca (MS)} / (\text{peso final} + \text{peso inicial} / 2)] / \text{tempo em dias} \times 100$ ; - Conversão alimentar — CA =  $\text{consumo de ração (MS)} / \text{ganho em peso}$ . Os resultados obtidos foram analisados por meio de regressão polinomial ( $P < 0,05$ ). Os procedimentos adotados nesta pesquisa estiveram em conformidade com a Comissão de Ética no Uso de Animais da UFFS (protocolo CEUA nº 8851200621).

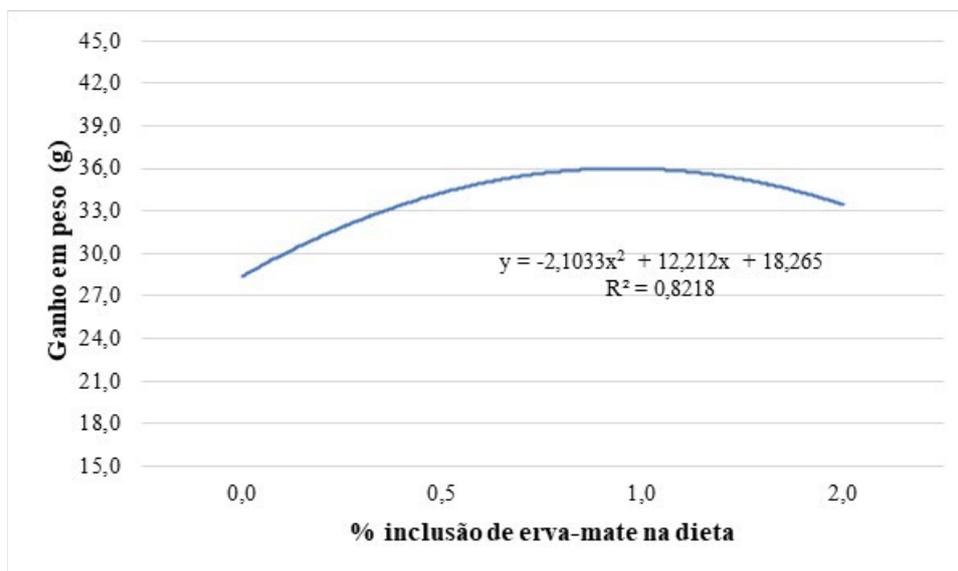
#### 4 Resultados e Discussão

Os resultados estão sumarizados na Tabela 1. A sobrevivência geral foi alta, com a ocorrência de nenhuma ou apenas uma mortalidade nos diferentes tratamentos dietéticos ao longo dos 60 dias experimentais, não havendo sido influenciada por estes. Foi verificado aumento do peso final e ganho em peso dos juvenis de jundiá com a inclusão de erva-mate na dieta até a concentração 1%, refletido em resultados, respectivamente, ~13 e 30% superiores ao controle. Porém, a inclusão de quantidade maior (2%) de erva-mate na dieta não se mostrou benéfica para os peixes, pois acarretou decréscimo no crescimento (Tabela 1; Fig. 1). Esta tendência também foi verificada para as demais variáveis de desempenho avaliadas, exceto quanto a conversão alimentar, que apresentou melhora gradativa, ainda que pouco expressiva, em comparação ao controle com a inclusão de erva-mate na dieta até a concentração 2%.

**Tabela 1** - Desempenho (média ± desvio padrão) de juvenis de jundiá alimentados com dietas contendo concentrações crescentes de erva-mate, por 60 dias.

Variáveis	Dietas (% erva-mate)			
	0,0	0,5	1,0	2,0
Peso inicial (g)	41,50±0,28	41,65±0,33	41,82±0,36	41,38±0,28
Comprimento inicial (cm)	17,27±0,29	17,16±0,11	17,26±0,21	17,27±0,28
Peso final (g) <sup>1</sup>	70,46±3,85	74,16±4,39	79,56±10,63	74,25±2,01
Comprimento final (cm) <sup>2</sup>	19,65±0,42	20,20±0,35	20,30±1,10	20,10±0,29
Taxa de crescimento específico (%) <sup>3</sup>	0,88±0,08	0,96±0,10	1,06±0,23	0,97±0,05
Consumo alim. diário (%peso corporal/dia) <sup>4</sup>	1,52±0,07	1,60±0,01	1,72±0,18	1,59±0,15
Conversão alimentar <sup>5</sup>	1,78±0,17	1,72±0,16	1,71±0,25	1,68±0,16
Sobrevivência (%)	95,83±7,22	100±0,00	95,83±7,22	95,83±7,22

Equações de regressão: <sup>1</sup>y = -2,2508x<sup>2</sup> + 12,933x + 59,158, R<sup>2</sup> = 0,82; <sup>2</sup>y = -0,1858x<sup>2</sup> + 1,0748x + 18,769, R<sup>2</sup> = 0,99; <sup>3</sup>y = -0,0416x<sup>2</sup> + 0,246x + 0,6657, R<sup>2</sup> = 0,86; <sup>4</sup>y = -0,0557x<sup>2</sup> + 0,3143x + 1,2441, R<sup>2</sup> = 0,7533; <sup>5</sup>y = -0,0283x + 1,794, R<sup>2</sup> = 0,9182.



**Figura 1** Regressão polinomial de segunda ordem do ganho em peso de juvenis de jundiá alimentados com concentrações crescentes de erva-mate na dieta ao longo de 60 dias.

Resultados positivos do uso de erva-mate na nutrição animal também foram verificados em vacas de leite, com o aumento da produtividade e fertilidade (CELI, 2013). Em frangos de corte, por sua vez, o efeito benéfico da erva-mate na dieta se deu pela modulação do perfil de ácidos graxos da carne, melhorando o seu valor nutricional (GARCIA et al, 2019), e ampliação do tempo de prateleira pela diminuição da oxidação lipídica da carne (RACANICCI et al., 2011).

## 5 Conclusão

A adição de erva-mate em pó como aditivo funcional em dietas para juvenis de jundiá se mostrou benéfica, melhorando o desempenho dos peixes até a concentração 1% (10 g kg<sup>-1</sup> dieta), acima da qual (2%; 20g kg<sup>-1</sup> dieta) foi verificada tendência de piora das variáveis avaliadas, exceto quanto a conversão alimentar.

## Referências Bibliográficas

- ALEMAYEHU, T. A.; GEREMEW, A.; GETAHUN, A. The role of functional feed additives in tilapia nutrition. *Fish Aqua J*, v. 9, n. 2, p.1-6, 2018.
- BALLOU, M. A.; DAVIS, E. M.; KASL, B. A. Nutraceuticals an alternative strategy for the use of antimicrobials. *Vet Clin Food Anim*, v. 35, p. 507–534, 2019.
- BECKER, M.; NUNES, M. A.; SILVA, V. G.; RAMOS, C. J. R.; ROMÃO, S.; TORMEN, L.; CAZAROLLI, L. H. In vitro antibacterial potential of plant extracts and in vivo *Ilex paraguariensis* effect on *Oreochromis niloticus* physiology and resistance to *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, v. 8, p. 454-465, 2018.

BHARATHI, S.; ANTONY, C.; RAJAGOPALASAMY, C.B.T.; UMA, A., AHILAN, B.; AA-NAND, S. Functional feed additives used in fish feeds. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, v. 7, n. 3, p. 44-52, 2019.

CELI, P. Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) as strategic supplement for dairy cows. In: Makkar, H. P. S. (ed.), *Enhancing animal welfare and farmer income through strategic animal feeding - Some case studies*. FAO Animal Production and Health Paper No. 175. Rome, Italy, 83 p., 2013.

FACCIN, C.; VIEIRA, L. R.; FREITAS, E. M. Application of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) In food- a review. *Caderno pedagógico, Lajeado*, v. 12, n. 3, p. 200-209, 2015.

GARCIA, R. G.; BURBARELLI, M. F. C., NAAS, I. A.; SGAVIOLI, S.; CARDOSO, C. A. L.; BELINTANI, R.; CALDARA, F. R. Dietary yerba mate (*Ilex paraguariensis*) influences lipid profile of broiler meat. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, v. 20, p. 01-14, 2019.

RACANICCI, A. M. C.; MENTEN, J. F. M.; ALENCAR, S. M.; BUISSA, R. S.; SKIBSTED, L. H. Mate (*Ilex paraguariensis*) as dietary additive for broilers: performance and oxidative stability of meat. *Eur Food Res Technol*, v. 232, p. 655–661.

TROELL, M.; NAYLOR, R. L.; METIAN, M.; BEVERIDGE, M.; TYEDMERS, P. H.; FOLKE, C.; ARROW, K. J.; BARRETT, S.; CRÉPIN, A. S.; EHRLICH, P. R.; GREN, Å.; KAUTSKY, N.; LEVIN, S. A.; NYBORG, K.; ÖSTERBLOM, H.; POLASKY, S.; SCHEFFER, M.; WALKER, B. H.; XEPAPADEAS, T.; ZEEUW, A. Does aquaculture add resilience to the global food system? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 111, n. 37, p. 13257–13263, 2014.

VEECK, A. P. L.; BOLIGON, A. A.; MARGARETH LINDE ATHAYDE, M. L.; EMANUELLI, T. Extrato de mate sobre alterações lipídicas e de cor de filés de dourado durante o armazenamento congelado. *Ciência Rural*, v. 43, n.7, p.1317-1322, 2013.

ZIELINSKI, A. A. F.; ALBERTI, A.; BONA, E.; BORTOLINI, D. G.; BENVENUTTI, L.; BACH, F.; DEMIATE, I. M.; NOGUEIRA, A. A multivariate approach to differentiate yerba mate (*Ilex paraguariensis*) commercialized in the southern Brazil on the basis of phenolics, methylxanthines and in vitro antioxidant activity. *Food Sci. Technol, Campinas*, Ahead of Print, 2020.

**Palavras-chave:** Piscicultura, desempenho produtivo, antioxidante natural, nutracêutico.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2020–0342 e PES 2021-0180

**Financiamento:** FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA