

## **AVALIAÇÃO DE FARINHA INTEGRAL DE PINHÃO, *Araucaria angustifolia*, COMO ALIMENTO FUNCIONAL EM DIETA PARA JUVENIS DE JUNDIÁ, *Rhamdia quelen***

**NICOLAS ANTONIO TEIXEIRA DE PAULA<sup>1,2\*</sup>, THAIS EPIFANIO DA ROZA<sup>3</sup>, LEILA BEATRIZ ALVES NASCIMENTO<sup>3</sup>, CRISTIANE VIEIRA HELM<sup>4</sup>, MAUDE REGINA DE BORBA<sup>2,5</sup>**

### **1 Introdução**

Em aquicultura, cuidados com a nutrição e alimentação são fundamentais, tendo em vista que aproximadamente 70% da produção aquícola mundial é de animais que necessitam provisão externa de alimento, basicamente na forma de dietas formuladas (HUA *et al.*, 2019). Além dos gastos envolvidos representarem mais de 50% dos custos totais de produção (RANA; SIRIWARDENA; HASAN, 2009), a nutrição adequada é essencial para evitar sinais de deficiência, bem como promover benefícios ao desempenho e saúde animal (OLIVA-TELES, 2012).

Além de fontes de nutrientes, ingredientes podem ser adicionados a dietas aquícolas para variadas finalidades. Aditivos alimentares, tanto nutritivos como não nutritivos, são suplementados em pequenas quantidades para fins específicos, tais como estimular o crescimento e/ou sistema imunológico dos animais, aumentar a qualidade do pescado como produto final, preservar as qualidades químicas e físicas da dieta e manter a qualidade do ambiente aquático (BHARATHI *et al.*, 2019).

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, popularmente conhecida como araucária, pinheiro brasileiro ou pinheiro do Paraná, pertence à família Araucariaceae e é uma espécie conífera nativa brasileira com importância social, cultural, ambiental e econômica (WENDLING & ZANETTE, 2017; EISFELD *et al.*, 2020). O fruto da Araucária é a pinha, que é composta pelas sementes denominadas pinhões e pelas falhas, na proporção, em média, de 1:1. O pinhão é constituído pela casca e amêndoa, suas propriedades nutricionais e compostos

<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, **Orientadora.**

bioativos o colocam em posição de destaque como alimento funcional, com potencial uso na alimentação humana e animal (MOELLER & GREGATI, 2018; HELM *et al.*, 2020).

O aproveitamento total do pinhão (amêndoa, casca e até mesmo a água de cozimento), com produção em larga escala pode se refletir em renda para a agricultura familiar, estimulando a plantação e manejo florestal sustentável, podendo, desta forma, contribuir para a exclusão da araucária da lista de espécies ameaçadas de extinção (DANNER *et al.*, 2012; HELM *et al.*, 2020). Neste sentido, a utilização da farinha de pinhão como alimento funcional em dietas para piscicultura surge como alternativa para diversificação da atividade e otimização da produção em propriedades familiares rurais da região sul do Brasil, onde são encontradas as maiores áreas remanescentes de floresta de araucária (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2019). Mas, para tanto, se faz necessário o desenvolvimento de estudos avaliativos deste alimento em peixes, inexistentes até o presente.

## 2 Objetivos

Avaliar o efeito da inclusão de farinha de pinhão integral (amêndoa+casca), *Araucaria angustifolia*, como alimento funcional em dieta para juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*.

## 3 Metodologia

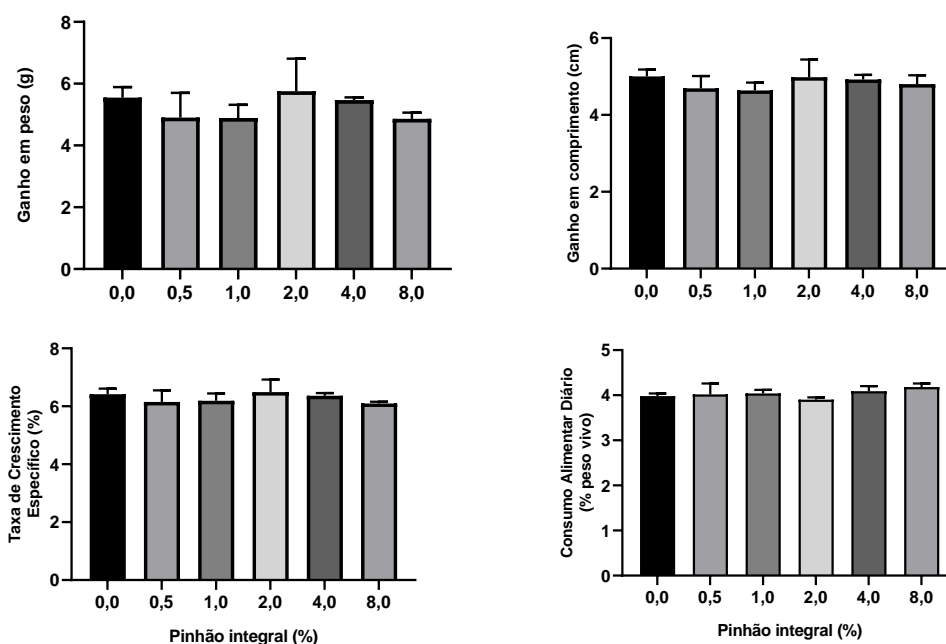
O presente estudo foi desenvolvido nas instalações dos laboratórios de Piscicultura e de Nutrição de Organismos Aquáticos da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Laranjeiras do Sul – PR. Os procedimentos adotados estiveram em conformidade com a Comissão de Ética no Uso de Animais da UFFS (protocolo CEUA nº 1471300922). Os tratamentos avaliados foram níveis de inclusão de (0,0; 0,5; 1,0; 2,0, 4,0 e 8,0%) de farinha de pinhão, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, integral (amêndoa + casca) como alimento funcional na dieta, em delineamento inteiramente casualizado, em triplicata. A farinha de pinhão integral foi procedente da EMBRABA-Florestas, Colombo/PR. 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/vitamínico, sal (NaCl) e fosfato bicálcico. Os juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen* (0,46±0,08 g e 3,67±0,26 cm, respectivamente, peso e comprimento total individuais iniciais) foram obtidos de piscicultura comercial. Cada dieta foi aleatoriamente distribuída a

grupos de 15 peixes estocados em 18 tanques retangulares de polietileno (55 L de volume útil) conectados a um sistema de recirculação de água aquecida e salinizada, com aeração individual. Após a biometria inicial e período de três dias de adaptação, os peixes foram alimentados com as dietas experimentais duas vezes ao dia (8h e 17h), até a saciedade aparente, durante 40 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; - Ganho em peso (g) — GP = [peso final – peso inicial]; - Ganho em comprimento (cm) — GC = [comprimento final – compr. inicial]; - Taxa de crescimento específico — TCE (%) = 100 x [(ln peso final – ln peso inicial)/dias de experimento]; e - Consumo alimentar diário (% peso corporal/dia) (CD) = [consumo matéria seca (MS)/(peso final + peso inicial/2)]/tempo em dias x 100. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de regressão e ANOVA ( $P < 0,05$ ).

#### 4 Resultados e Discussão

Não ocorreram mortalidades ao longo do período experimental, sendo alcançada sobrevivência de 100% dos peixes em todos os tratamentos ao final de 40 dias. Os resultados obtidos de GP, GC, TCE e CD dos juvenis de jundiá estão apresentados na Figura 1. Não foi verificada influência da inclusão de farinha integral de pinhão sobre os parâmetros zootécnicos avaliados ( $P > 0,05$ ).

Em todos os tratamentos alimentares, os juvenis de jundiá apresentaram bom desempenho de crescimento, com aumento expressivo de peso e comprimento (respectivamente, 12,4 e 2,3 vezes), conforme já verificado para a espécie em outros estudos com duração e peso inicial dos peixes similares (SALHI *et al.*, 2004).



**Figura 1:** Crescimento e consumo alimentar diário de juvenis de jundiá alimentados com dietas contendo níveis crescentes de farinha de pinhão integral (amêndoa+casca), por 40 dias.

Os resultados obtidos não evidenciaram efeito estimulador de crescimento dos jundiás pela farinha integral de pinhão. Por outro lado, a inexistência de diferença significativa quanto ao desempenho zootécnico entre os peixes alimentados com as dietas contendo farinha integral de pinhão e a dieta controle, isenta deste alimento, indicam que a inclusão do ingrediente na formulação, mesmo na concentração mais elevada testada (8%), não foi prejudicial aos peixes, podendo ser utilizado como ingrediente alternativo em dietas para jundiá. A utilização de pinhão também se mostrou interessante na alimentação do camarão ornamental de água doce, *Neocaridina davidi*, sendo apontado como vantagem pelos autores o baixo custo de produção dessa matéria prima (MOELLER & GREGATI, 2018).

As informações adquiridas com o presente trabalho são inéditas e relevantes, tendo em vista a inexistência de estudos com peixes avaliando a inclusão de pinhão, da *A. angustifolia*, na dieta. Deste modo, recomenda-se continuidade e ampliação da pesquisa, incluindo avaliação da composição corporal, variáveis metabólicas, bem como demais parâmetros que contribuam para a compreensão dos efeitos deste alimento em jundiá e outros peixes.

## 5 Conclusão

A inclusão de farinha integral de pinhão (amêndoa + casca) não estimulou o aumento

de crescimento em juvenis de jundiá, tampouco foi prejudicial, sendo verificados bom desempenho e consumo alimentar dos peixes em todos os tratamentos dietéticos. Assim, as aplicações desse importante recurso regional do sul do Brasil, a *A. angustifolia*, é ampliada com a possibilidade de utilização do pinhão como ingrediente alternativo em dietas para aquicultura.

### Referências Bibliográficas

- 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.
- DANNER, M. A.; ZANETTE, F.; RIBEIRO, J. Z. O cultivo da araucária para produção de pinhões como ferramenta para a conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 72, p. 441-451, 2012.
- EISFELD, R. L.; ARCE, J. E.; SANQUETTA, C. R.; BRAZ, E. M. É economicamente viável o plantio de araucária? Uma análise entre a espécie e seu principal substituto, o pinus. **Scientia Forestalis**, 48 (128), e3408, 2020. <https://doi.org/10.18671/scifor.v48n128.18>
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2017-2018. Relatório Técnico. São Paulo, 2019.
- HELM, C. V.; MATOS, M.; LIMA, G. G.; MAGALHÃES, W. L. E. Produção de farinha de pinhão funcional com compostos bioativos. Colombo: Embrapa Florestas, 2020. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico 452).
- HUA, K.; COBCROFT, J. M.; COLE, A.; CONDON, K.; JERRY, D. R.; MANGOTT, A.; PRAEGER, C.; VUCKO, M. J.; ZENG, C.; ZENGER, K.; STRUGNELL, J. M. The Future of Aquatic Protein: Implications for Protein Sources in Aquaculture Diets. **One Earth** 1, November 22, p. 316-329, 2019.
- MOELLER, W. J.; GREGATI, R. A. Uso do pinhão na alimentação do camarão ornamental *Neocaridina davidi*. In: Encontro Anual de Iniciação Tecnológica e Inovação, 8, 2018, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: UEM, 2018.
- OLIVA-TELES, A. Nutrition and health of aquaculture fish. **Journal of Fish Diseases**, v. 35, n. 2, p. 83-108, 2012.
- RANA, K. J.; SIRIWARDENA, S.; HASAN, M. R. Impact of rising feed ingredient prices on aquafeeds and aquaculture production. **FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper**. No. 541. Rome, FAO. 63p., 2009.
- SALHI, M.; BESSONART, M.; CHEDIAK, G.; BELLAGAMBA, M.; CARNEVIA, D. Growth, feed utilization and body composition of black catfish, *Rhamdia quelen*, fry fed diets containing different protein and energy levels. **Aquaculture**, v. 231, p. 435-444, 2004.
- WENDLING, I.; ZANETTE, F. **Araucária**: particularidades, propagação e manejo de plantios. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 159 p.

**Palavras-chave:** Piscicultura, nutrição, alimento regional, nutracêutico.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2022-0376

**Financiamento:** FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA