

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

**THAIS EPIFANIO DA ROZA^{1,2*}, NICOLAS ANTONIO TEIXEIRA DE PAULA³,
LEILA BEATRIZ ALVES NASCIMENTO³, TIAGO PEREIRA DE MIRANDA³,
CRISTIANE VIEIRA HELM⁴, MAUDE REGINA DE BORBA^{2,5}**

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). Alimentos regionais, não convencionais e resíduos da agroindústria como fontes de compostos bioativos vem cada vez mais demonstrando ser alternativas sustentáveis viáveis para uso em dietas aquícolas (Leyva-López *et al.*, 2020; Xu *et al.*, 2021).

O Brasil é um dos países com maior diversidade vegetal no mundo, com mais de 40.000 diferentes espécies de plantas, representando 20% da flora mundial. Muitas são fontes de compostos bioativos e apresentam reconhecido potencial como alimento funcional, enquanto outras ainda carecem de estudos voltados à sua utilização na alimentação humana e/ou animal (Oliveira *et al.*, 2012). A avaliação de matérias primas nativas brasileiras pode conduzir à valorização econômica e incentivo aos pequenos produtores rurais, como no caso da exploração da semente da *Araucária angustifolia*, o pinhão, coletado sazonalmente por agricultores das regiões produtoras no sul do país (Wendling; Zanette, 2017).

Tendo em vista as propriedades nutricionais do pinhão, cuja amêndoa é fonte de fibras alimentares, amido, amido resistente, proteínas e minerais, e a casca rica em fibras alimentares, minerais e compostos bioativos, principalmente polifenóis, como flavonoides, catequinas, taninos e as quercetinas, que mostram alto teor antioxidante (Peralta, 2016), este vem sendo avaliado como alimento funcional em diferentes produtos para a nutrição humana (Barros *et al.*, 2020). Todavia, ainda são escassas, mas necessárias, as pesquisas voltadas à sua

¹ Bolsista de iniciação científica, acadêmica do curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul/PR, contato: thaisroza97@gmail.com

² Grupo de Pesquisa: Agroecologia

³ Acadêmico do curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul/PR

⁴ Doutora, pesquisadora EMBRAPA Florestas – Colombo/PR

⁵ Doutora em Aquicultura, docente UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul/PR, Orientadora.

utilização na produção animal (Bellatto; Braguini, 2020).

2 Objetivos

Avaliar o efeito da inclusão de farinha integral de pinhão (amêndoa+casca), *Araucaria angustifolia*, na dieta sobre a composição corporal e índices somáticos de juvenis de jundiá.

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 seis dietas experimentais, à base de farinha de resíduo de peixe e ingredientes vegetais com certificação orgânica (Gebana Brasil), eram isoproteicas (37% PB) e isoenergéticas (3200 Kcal ED/kg). Os juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen* (0,46±0,08 g e 3,67±0,26 cm) 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. 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 a determinação da composição centesimal (umidade, proteína, lipídio e cinzas) do peixe inteiro, 20 jundiás do lote inicial e 3 peixes de cada unidade experimental (n = 9) ao final do experimento, foram amostrados aleatoriamente e moídos em “pool” para as análises (AOAC, 2000). Adicionalmente, as vísceras de outros 9 jundiás de cada tratamento (3 peixes/tanque) foram removidas e pesadas para determinação dos índices hepatossomático (IHS = (peso do fígado/peso corporal) x 100) e viscerossomático (IVS = (peso das vísceras/peso corporal) x 100). Os resultados obtidos foram submetidos a análise de regressão e ANOVA ($P < 0,05$).

4 Resultados e Discussão

Os tratamentos dietéticos não influenciaram ($P>0,05$) a composição corporal dos juvenis de jundiá (Fig. 1). Tampouco foi verificada alteração significativa dos índices hepatossomático e viscerossomático (respectivamente, percentual do peso do fígado e das vísceras em relação ao peso total do peixe) (Fig. 2).

Figura 1 – Composição corporal (base úmida) de juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*, alimentados com dietas contendo diferentes concentrações de farinha de pinhão, *Araucaria angustifolia*, integral (amêndoa + casca), por 40 dias.

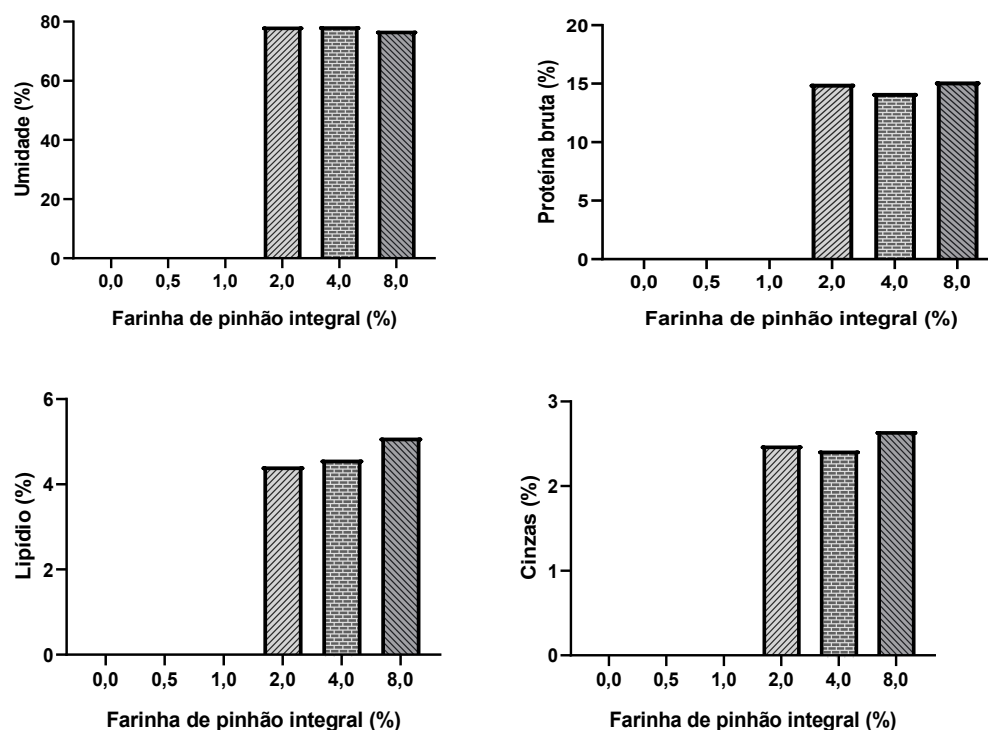
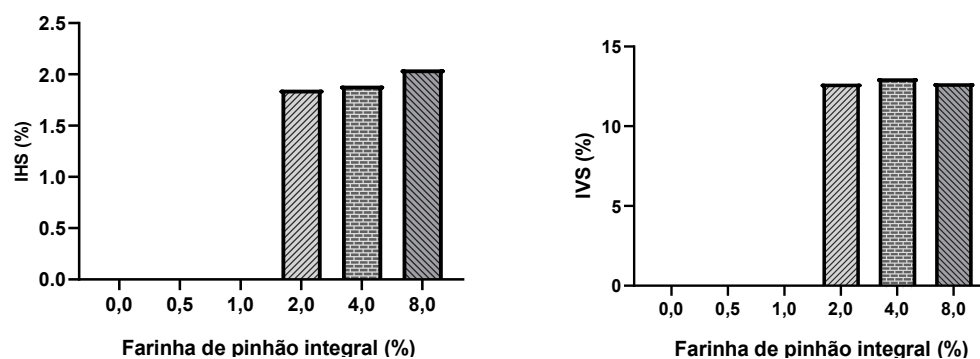


Figura 2 – Índices hepatossomático (IHS) e viscerossomático (IVS) de juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*, alimentados com dietas contendo diferentes concentrações de farinha de pinhão, *Araucaria angustifolia*, integral (amêndoa + casca), por 40 dias.



Ainda que reconhecidas as propriedades benéficas dos compostos fenólicos (antioxidantes, antiinflamatórias, antimicrobianas etc.) em incrementar o desempenho zootécnico e promover a saúde no meio aquático (Ahmadifar *et al.*, 2020), alguns desses compostos, quando em excesso, podem apresentar atividade antinutricional, impedindo a absorção de diversos nutrientes e moléculas importantes ao organismo. Os taninos, por exemplo, por apresentarem a capacidade de se ligar a macromoléculas, como as proteínas e os polissacarídeos, e aos íons metálicos como cálcio, ferro entre outros, podem causar a redução da biodisponibilidade e da digestibilidade no organismo (Oliveira *et al.*, 2015). Os resultados obtidos neste estudo e por Paula *et al.* (2023), todavia, não evidenciaram tais problemas e sugerem a farinha integral de pinhão como ingrediente alternativo possível de ser utilizado em dietas para aquicultura, sem implicar em comprometimento do desempenho e composição química do jundiá nos níveis de inclusão avaliados.

A *A. angustifolia* está ameaçada de extinção em decorrência da exploração desenfreada de sua madeira e pela falta de incentivo ao seu plantio e manejo, sendo ainda encontrada em pequenas propriedades, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná e alguns estados da região sudeste, representando uma pequena área de apenas 1% da cobertura protegida de florestas nativas (Wendling; Zanette, 2017). A diversificação da aplicação e aumento do potencial econômico da araucária, tais como pela utilização em dietas aquícolas, poderá estimular a sua preservação e expansão territorial, além de gerar renda às famílias de pequenas propriedades rurais, trazendo assim benefícios econômicos, concomitante aos ganhos ambientais.

5 Conclusão

A inclusão de farinha integral de pinhão (amêndoa + casca) na dieta não influenciou a composição corporal e índices somáticos de juvenis de jundiá. Os resultados obtidos sugerem a farinha integral de pinhão como ingrediente alternativo possível de ser utilizado em dietas para o *R. quelen* sem causar prejuízos aos peixes. Recomenda-se a ampliação do estudo com outras espécies de interesse para aquicultura e níveis de inclusão.

Referências Bibliográficas

AHMADIFAR, E.; YOUSEFI, M.; KARIMI, M.; RAIENI, R. F.; DADAR, M.; YILMAZ, S.; DAWOOD, M. A. O.; ABDEL-LATIFH, H. M. R. Benefits of dietary polyphenols and polyphenol-rich additives to aquatic animal health: An overview. **Reviews in Fisheries Science & Aquaculture**, p. 1-34, 2020.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16th ed. Gaithersburg: AOAC, 1141 p., 2000.

BARROS, M.; BORGES, I.M.; RIBEIRO, E.; PRUDENCIO, S.H.; ROCHA, T.S. Estudo da ação antioxidante da farinha de pinhão em biscoitos tipo cookie. **Braz. J. Hea. Rev.**, v. 3, n. 6, p. 16166-16185, 2020.

BELLATTO, G. A.; BRAGUINI, W. L. Assessment of the use of cooked *Araucaria angustifolia* seed coats extract as food for brine shrimp. **J. Environ. Sci. Health B.**, v. 55 (9), p. 813–819, 2020.

LEYVA-LÓPEZ, N.; LIZÁRRAGA-VELÁZQUEZ, C. E.; HERNÁNDEZ, C.; SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ, E. Y. Exploitation of agro-industrial waste as potential source of bioactive compounds for aquaculture. **Foods**, 9, 843, 2020.

OLIVEIRA, V.B.; YAMADA, L.T; FAGG, C.W.; BRANDÃO; M.G.L. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 48, p. 170–179, 2012.

OLIVEIRA, R. F.; GONÇALVES, G. A.; INÁCIO, F. D.; KOEHNLEIN, E. A.; SOUZA C. G. de; BRACHT, A.; PERALTA, R.M. Inhibition of pancreatic lipase and triacylglycerol intestinal absorption by a pinhão coat (*Araucaria angustifolia*) extract rich in condensed tannin. **Nutrients**, v.9, n.7, p. 5501-5614, 2015.

PAULA, N. A. T.; ROZA, T. E.; NASCIMENTO, L. B. A.; HELM, C. V.; BORBA, M. R. Avaliação de farinha integral de pinhão, *Araucaria angustifolia*, como alimento funcional em dieta para juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 13, 2023. **Anais [...]**. Chapecó: UFFS, 2023. p. 1-5.

PERALTA, R. M.; KOEHNLEIN, E. A.; OLIVEIRA, R. F.; CORREA, V. G.; CORRÊA, R. C. G.; BERTONHA, L.; FERREIRA, I. C. F. R. Biological activities and chemical constituents of *Araucaria angustifolia*: an effort to recover a species threatened by extinction. **Trends in Food Science & Technology**, v. 54, p. 85-93, 2016.

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.; ÖSTERBLUM, 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.

WENDLING, I.; ZANETTE, F. **Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 159 p.

XU, Y.; LI, J.; ZHAO, J.; WANG, W.; GRIFFIN, J.; LI, Y.; BEAN, S.; TILLEY, M.; WANG, D. Hempseed as a nutritious and healthy human food or animal feed source: a review. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 56, p. 530–543, 2021.

Palavras-chave: Piscicultura, nutrição, alimento regional, composição centesimal.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2023 - 0290

Financiamento: Fundação Araucária