

FEIJÃO, *Phaseolus vulgaris* L., EXTRUSADO E *IN NATURA*, COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO EM DIETAS PARA JUVENIS DE JUNDIÁ *Rhamdia* sp.

HARRI ERICH SANTOS SCHMIDT^{1,2*}, NICOLAS ANTONIO TEIXEIRA DE PAULA³, THAIS EPIFANIO DA ROZA³, STEPHANIE SILVA DE SOUZA³, MAUDE REGINA DE BORBA^{2,4}

1 INTRODUÇÃO

No mundo, a aquicultura orgânica vem crescendo rapidamente (XIE et al., 2013). Todavia, no Brasil não existe na atualidade produção de peixes orgânicos certificados (MUELBERT et al., 2013), representando uma área com elevado potencial econômico a ser desenvolvida. O Sul do país é destaque na aquicultura nacional, com o estado do Paraná ocupando o primeiro lugar na produção de peixes de água doce (PEIXE BR, 2021). Adicionalmente, o Paraná apresenta produção orgânica agrícola e pecuária diversificada (BOSCOLO et al., 2012). Desta forma, tendo em vista que no desenvolvimento da piscicultura de base agroecológica produtos orgânicos produzidos na própria propriedade podem ser utilizados na confecção de rações orgânicas, a criação de peixes representa excelente possibilidade de diversificação da produção e forma de agregação de valor à produção primária em propriedades familiares rurais.

A farinha de peixe é a fonte proteica mais importante em dietas aquícolas. Isto se deve a fatores que incluem o seu elevado teor de proteína, excelente perfil de aminoácidos, alta digestibilidade e palatabilidade. Todavia, a rápida expansão da aquicultura vem aumentando a demanda por ingredientes proteicos enquanto, na contramão, verifica-se diminuição da disponibilidade no mercado e conseqüente aumento crescente do custo da farinha de peixe, tornado necessário a diminuição da inclusão deste ingrediente em dietas aquícolas, com substituição por fontes proteicas de origem vegetal (GATLIN et al., 2007).

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é importante na agricultura em todo o país e a produção excedente desta leguminosa, bem como subprodutos gerados no seu processamento para consumo humano, que seriam descartados, podem ser utilizados como matéria-prima na

1Bolsista de iniciação científica, acadêmico do curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, contato: lharrerich2012@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Agroecologia

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

4 Doutora em Aquicultura, docente UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, **Orientador.**

formulação de dietas para peixes (AZEVEDO et al., 2017).

As leguminosas são alimentos importantes para a maioria dos monogástricos, inclusive peixes (DAIRIKI et al., 2013). Todavia, o feijão cru ou mal processado possui baixa digestibilidade, atribuída à atividade de inibidores de proteases, que diminuem a atividade das enzimas digestivas pela presença de substâncias tóxicas e fatores antinutricionais (MESQUITA, 2007). O tratamento térmico é um método indicado para a redução ou inativação destes compostos e melhora da digestibilidade (GATLIN et al., 2007; BENEVIDES et al., 2011). Porém, além de implicar em aumento do custo final do produto, nem sempre pré-tratamentos de grãos de leguminosas resultam em maior disponibilidade dos nutrientes e melhora expressiva do aproveitamento deste alimento pelos organismos aquáticos (FERREIRA et al, 2020). Neste sentido, por serem escassos os estudos sobre o uso de feijão em peixes (DAIRIKI et al., 2013) e, até onde foi possível verificar, inexistentes no caso do jundiá, torna-se importante conhecer os efeitos da inclusão de diferentes níveis de feijão não processado (*in natura*) e extrusado em dietas para esta espécie.

2 OBJETIVOS

Avaliar o efeito da inclusão de feijão *P. vulgaris* L. resíduo, *in natura* e extrusado, como fonte proteica alternativa em dieta orgânica para juvenis de jundiá, *Rhamdia* sp.

3 METODOLOGIA

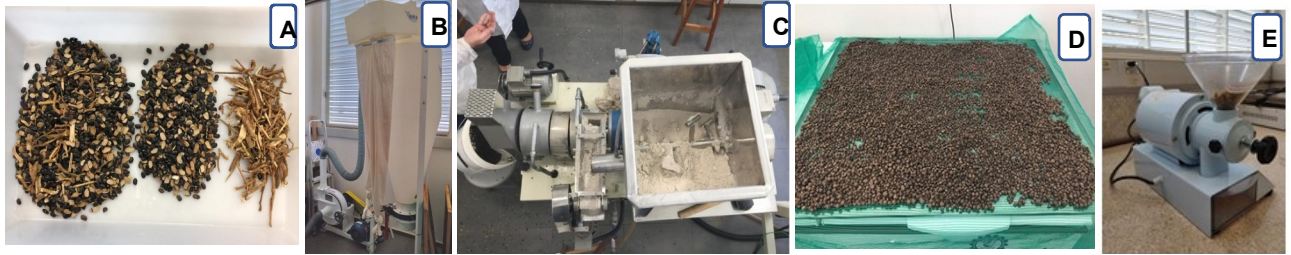
O presente estudo foi desenvolvido no laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul – PR. Cinco dietas práticas orgânicas, isoproteicas (37% PB) e isoenergéticas (3200 Kcal ED/kg), foram formuladas para atender as exigências nutricionais do jundiá (*Rhamdia* sp.). As dietas continham 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 e premix mineral/vitamínico. Os tratamentos dietéticos foram níveis de inclusão de feijão, *Phaseolus vulgaris* L., *in natura* e extrusado, na dieta: 0, 8 e 16% (controle, 8FN, 8FE, 16FN e 16FE, respectivamente) em substituição a farinha de peixe da dieta controle. Foi utilizado feijão resíduo do processamento (grãos amassados, quebrados ou fora do tamanho padrão para comercialização), obtido de planta processadora da região. Para execução do experimento e avaliação das dietas experimentais foi montado um sistema de

recirculação composto de 15 tanques de polietileno (60 L de volume útil) conectados a um filtro biológico e reservatório (250 L), com água aquecida (26 °C), salinizada (3‰) e aeração individual. Foi prevista a utilização de juvenis de jundiá (*Rhamdia* sp.) (~10 g), distribuídos na densidade de 10 peixes/tanque, em triplicada, alimentados com as dietas experimentais duas vezes ao dia (8 e 16h), até a saciedade aparente, durante 45 dias. Ao final do período de alimentação, foi prevista a avaliação da sobrevivência e parâmetros de desempenho de todos os peixes (Peso final (g); Ganho em peso (g); Taxa de crescimento específico (%); Consumo de ração (g); Conversão alimentar), bem como a composição corporal do peixe inteiro de amostras aleatórias de jundiás do grupo inicial (n=15) e três peixes por unidade experimental (n=9), para determinação dos teores de umidade, proteína, lipídio e cinzas inicial e final, respectivamente (AOAC, 2000). Para a avaliação dos resultados obtidos foi prevista aplicação de análise de variância de um fator e teste de Tukey para separação de médias, a 5% de probabilidade. Este estudo foi previamente aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da fronteira Sul (protocolo CEUA nº 7732180919).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ingredientes dietéticos foram adquiridos e pré-preparados para posterior utilização na confecção das dietas experimentais. O feijão resíduo foi separado das impurezas e selecionado para a moagem e extrusão (Fig. 1). As dietas foram preparadas, passadas em um equipamento moedor de carne através de uma matriz com orifício de 3mm, os filamentos produzidos levados para secagem em estufa a 55°C e, posteriormente, armazenadas a -20°C. O sistema de recirculação foi montado e colocado para rodar com antecedência de 30 dias da data prevista para o início da execução do experimento, visando a devida maturação do filtro biológico. Assim, as dietas experimentais foram confeccionadas, bem como o sistema de recirculação preparado para recebimento dos peixes e realização do experimento. Porém, lamentavelmente, devido a pandemia da COVID-19, o estudo precisou ser interrompido.

Figura 1. Preparação do feijão: (A) separação das impurezas; (B) moagem feijão *in natura*; (C) extrusão; (D) feijão extrusado e (E) moagem feijão extrusado.



A piscicultura orgânica/de base agroecológica é uma atividade que pode contribuir amplamente para a promoção da soberania e segurança alimentar, com diversificação das fontes de renda na agricultura familiar e camponesa. Atualmente, não existe no mercado nacional dietas orgânicas comerciais, ficando a cargo do produtor a adequada preparação de dietas destinadas à sistemas orgânicos de produção aquícola, as quais deverão estar de acordo com a IN 28/2011, legislação vigente que regulamenta a aquicultura orgânica no país (BRASIL, 2011). Assim, são importantes e se fazem necessários estudos que visem avaliar fontes alternativas de proteína, de qualidade, mais baratas e, preferencialmente, localmente abundantes, para substituição total ou parcial de ingredientes proteicos caros, especialmente a farinha de peixe, em dietas práticas para aquicultura (GATLIN et al., 2007).

5 CONCLUSÃO

Foi possível preparar adequadamente as dietas e o sistema experimental para avaliação do efeito da inclusão de feijão *P. vulgaris* L. resíduo, *in natura* e extrusado, como fonte proteica alternativa em dieta orgânica para juvenis de jundiá, *Rhamdia* sp. Porém, lamentavelmente, em março de 2020, devido a pandemia da COVID-19, por determinação do Reitor (Portaria nº 302/GR/UFFS/2020), as atividades presenciais nos *campi* da UFFS tiveram que ser suspensas e, conseqüentemente, o estudo interrompido. Contudo, assim que for possível o retorno seguro às atividades de pesquisa, o ensaio será concluído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA e Ministério de Pesca e Aquicultura - MPA. Instrução Normativa Interministerial nº 28, 08 de junho de 2011. Brasília: MAPA/MPA, 2011. 29 p.

AZEVEDO, K. S. P.; SANTOS, M. C.; CHUNG, S.; BICUDO, A. J. A. Farinha do subproduto de feijão *Phaseolus vulgaris* em dietas para juvenis de tilápia do Nilo. Bol. Ind. Anim., v.74, n.2, p.79-85, 2017.

BENEVIDES, C. M. J.; SOUZA, M. V.; SOUZA, R. D. B.; LOPES, M. V. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 18(2): 67-79, 2011.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; NEU, D. H.; DIETERICH, F. Sistema orgânico de produção de pescado de água doce. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.13, n.2, p.578-590 abr./jun., 2012.

DAIRIKI, J. K.; CORREA, R. B.; INOUE, L.A.K.A.; MORAIS, I.S. Feijão caupi autoclavado na nutrição de juvenis de tambaqui. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.4, p.450-453, abr. 2013.

FERREIRA, M. L. S.; SILVA, F. M.; SANTOS, M. C., LUCENA, J. E. C.; SADO, R. Y.; BICUDO, A. J. A. Heat-treated bean (*Phaseolus vulgaris*) residue meal as an alternative protein source in pelleted diets for Nile tilapia fingerlings: growth, body composition, and physical characteristics of diets. Tropical Animal Health and Production, v. 52, p. 2443–2450, 2020.

GATLIN III, D.; BARROWS, F. T.; BROWN, P.; DOBROWSKI, K.; GAYLORD, G. T.; HARDY, R. W.; HERMAN, E.; HU, G.; KROGDAHL, S.; NELSON, R.; OVERTURF, K.; RUST, M.; SEALEYS, W.; SKONBERG, D.; SOUZA, E.; STONES, D.; WILSON, R.; WURTELE, E. Expanding the utilization of sustainable plant products in aquafeeds: a review. Aquaculture Research, 2007, 38, 551-579.

MESQUITA, F. R.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; LIMA, R. A. Z.; ABREU, A. F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade proteica. Ciênc. agrotec., vol.31, n.4, p. 1114-1121, 2007.

MUELBERT, B., BORBA, M.; AMORIN, D. Certificação orgânica para piscicultura na agricultura familiar camponesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 8, 2013, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Associação Brasileira de Agroecologia, 2013.

PEIXE-BR. Anuário 2021 Peixe BR da Piscicultura. Associação Brasileira de Piscicultura, p. 1–140, 2021.

XIE, B.; QIN, J.; YANG, H.; WANG, X.; WANG, Y.; LI, T. Organic aquaculture in China: A review from a global perspective. Aquaculture, v. 414–415, p. 243–253, 2013.

Palavras-chave: Piscicultura, ração orgânica, fonte proteica alternativa, desempenho produtivo, composição corporal

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2019-0294.

Financiamento: Fundação Araucária.