

Anais da XV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais da XV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Everton Rabelo Cordeiro
Eduardo Ossamu Nagao
Inocencio Junior de Oliveira
Jony Koji Dairiki
Maria Geralda de Souza
Ronaldo Ribeiro de Moraes
Editores Técnicos*

Embrapa
Brasília, DF
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara,
Manaus, AM
69010-970

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pelo
conteúdo e edição**

Embrapa Amazônia Ocidental

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Cheila de Lima Boijink*

Secretária-executiva: *Gleise Maria*

Teles de Oliveira

Membros: *Maria Augusta Abtibol Brito
de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira
e Marcos Vinícius Bastos Garcia*

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa
(CRB 11/420)

**Capa, projeto gráfico e editoração
eletrônica**

Gleise Maria Teles de Oliveira

1ª edição

Publicação digital (2019)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Amazônia Ocidental.

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (14. : 2018: Manaus, AM).
Anais da XV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental; editores,
Everton Rabelo Cordeiro... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2019.

PDF (143 p.).

ISBN 978-85-7035-948-3

1. Iniciação científica. 2. Comunicação científica. 3. Pesquisa. I. Cordeiro, Everton Rabelo. II. Nagao, Eduardo Ossamu. III. Oliveira, Inocencio Junior de. IV. Dairiki, Jony Koji. V. Souza, Maria Geralda de. VI. Morais, Ronaldo Ribeiro de. VII. Título. VIII. Embrapa Amazônia Ocidental.

CDD 630.72

Piscicultura

Avaliação das respostas fisiológicas de tambaquis alimentados com resíduos de bananeira

Thayssa Larrana Pinto da Rocha¹

Thyssia Bomfim Araújo-Dairiki²

Ligia Uribe Gonçalves³

Cheila de Lima Boijink⁴

Jony Koji Dairiki⁵

Resumo – Para uma produção sustentável é primordial utilizar os resíduos gerados por uma atividade agropecuária e, desta forma, surge a presente proposta, que avaliou os resíduos da bananicultura da cultivar BRS Conquista (folhas, coração e engaço) na nutrição e nas respostas fisiológicas do tambaqui. Níveis de inclusão de 0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50% desses resíduos foram adicionados às formulações de ração para o atendimento da exigência nutricional dos juvenis de tambaqui. Houve diferenças significativas nas respostas fisiológicas. As mais relevantes foram associadas aos tratamentos

¹Bolsista de Iniciação Científica, Paic/Fapeam/Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

²Engenheira de pesca, D.Sc. em Aquicultura, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manacapuru, AM.

³Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM.

⁴Bióloga, D.Sc. em Ciências Fisiológicas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

⁵Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

que utilizaram farelo de engaço de bananeira, em que a inclusão de níveis elevados proporcionou alterações fisiológicas, como o aumento do número de eritrócitos com menor VCM e a diminuição da glicose sanguínea, especialmente com a inclusão máxima de 50%. No âmbito do desempenho zootécnico, o farelo de engaço de bananeira apresentou os piores resultados, e, com a complementação das respostas fisiológicas negativas, não se recomenda o uso desse ingrediente. Em contrapartida, os farelos de coração e folhas de bananeira podem suplementar a dieta dessa espécie de peixe em até 20%.

Termos de indexação: BRS Conquista, *Colossoma macropomum*, cultivar Thap Maeo.

Evaluation of physiological responses of tambaquis fed with the residues of banana

Abstract – For a sustainable production, it is essential to use the residues generated by an agricultural activity and, in this way, the present proposal that evaluated the residues of banana cultivation BRS Conquista (leaves, heart and stalk) in the nutrition and the physiological responses of tambaqui. Levels of inclusion of 0%, 10%, 20%, 30%, 40% and 50% of these residues were added in the formulations of rations to meet the nutritional requirement of tambaqui juveniles. There were significant differences in physiological responses. The most relevant were associated with treatments using banana stalk meal in which the inclusion of high levels provided physiological changes such as the increase in the number of erythrocytes with lower MCV and the decrease of blood glucose, especially with a maximum inclusion of 50%. In the scope of zootechnical performance, the banana stalk meal presented the worst results and with the complementation of the negative physiological responses, it is not recommended to use this ingredient. In contrast, banana heart meal and banana leaves meal can supplement in the diet of this species of fish by up to 20%.

Index terms: BRS Conquest, *Colossoma macropomum*, Thap Maeo cultivate.

Introdução

A produção de banana no estado tem retomado o crescimento, devido à utilização de cultivares resistentes às principais doenças e à difusão de tecnologias produzidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (Pereira; Gasparotto, 2008). As folhas, o coração e o engaço da bananeira são considerados resíduos cujo aproveitamento na alimentação de caprinos e ovinos é difundido (Batatinha et al., 2004; Nogueira et al., 2009; Oliveira et al., 2010). O onívoro tambaqui, *Colossoma macropomum*, é a principal espécie de peixe nativa produzida em âmbito nacional, e sua produção no estado é relevante e contribui para o fornecimento de um alimento saudável e demandado pela população (Associação Brasileira de Piscicultura, 2018). O crescimento é o critério mais importante e comumente utilizado para medir a resposta dos peixes às dietas e aos ingredientes experimentais. Esse crescimento pode ser medido como ganho em peso ou como taxa de crescimento (Fracalossi et al., 2012). A complementariedade pode ser realizada por meio de avaliações fisiológicas, particularmente em peixes confinados, em que a qualidade e a quantidade da dieta influenciam significativamente nas variáveis hematológicas (Tavares-Dias; Moraes, 2004). A análise hematológica em peixes pode ser resumida basicamente a eritogramas (número de eritrócitos, hematócrito, concentração de hemoglobina, volume corpuscular médio – VCM e concentração de hemoglobina corpuscular médio – CHM) e leucogramas (número de leucócitos totais e contagem diferencial deles). A mensuração desses parâmetros é essencial para averiguar a higidez dos animais experimentais, uma vez que, além do desempenho zootécnico, os peixes precisam apresentar condições sadias e de baixo nível de estresse. O objetivo desta atividade foi avaliar as respostas fisiológicas de tambaquis alimentados com resíduos de bananeira.

Material e Métodos

Os materiais folhas, corações e engaços da cultivar BRS Conquista foram oriundos de um produtor comercial e parceiro da Embrapa Amazônia Ocidental. Esses materiais foram secos em estufa de secagem em circulação fechada em temperatura de aproximadamente 55 °C por 24 horas e posteriormente moídos em moinho de facas para a obtenção do farelo. O experimento foi conduzido em um viveiro de alvenaria de 22 m² da Estação Experimental de Piscicultura do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). O ensaio foi conduzido em delineamento estatístico inteiramente aleatorizado (DIA) em esquema fatorial 3 (folha, engaço e coração de bananeira) x 6 níveis de inclusão (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) x 3 repetições. As unidades experimentais foram constituídas por lotes de juvenis de tambaqui (dez peixes por gaiola de 60 L com peso médio inicial de 3,9 g e comprimento médio inicial de 5 cm). Os peixes foram alimentados por 60 dias com rações extrusadas isoproteicas e isoeenergéticas (30% de proteína bruta e 3.894 kcal/kg de energia bruta) até a saciedade aparente, diariamente, em duas refeições (8h e 16h). Os parâmetros de qualidade da água, como pH, oxigênio dissolvido e temperatura, foram medidos por meio dos aparelhos oxímetro e potenciômetro. Além disso, foram monitorados periodicamente os níveis de amônia, nitrito, alcalinidade e dureza da água.

No final do período experimental foram avaliadas as respostas fisiológicas seguindo este procedimento: após o período experimental de alimentação com as rações, os peixes foram retirados das unidades experimentais e anestesiados. Imediatamente após a anestesia foi realizada a coleta de sangue de cinco animais por unidade experimental, por punção da veia caudal. Alíquotas de sangue foram centrifugadas a 12.000 rpm por 3 minutos para separação do plasma. Determinações colorimétricas de glicose (Trinder, 1969) e proteína (Kruger, 1994) no plasma foram realizadas. Íons plasmáticos de Na e K foram determinados em fotômetro de chama. A concentração de cloreto no plasma foi de acordo com American Public Health Associa-

tion (1980). Outras alíquotas de sangue foram submetidas às determinações de hematócrito (HTC); hemoglobina total (HGB); contagem de eritrócito (ERI). Foram calculados os índices hematimétricos de Wintrobe, como o volume corpuscular médio (VCM), a hemoglobina corpuscular média (HCM) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias Tukey ($\alpha=5\%$) por meio do uso do sistema computacional SAS (SAS Institute Inc., 2006).

Resultados

O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética para Uso de Animais (Ceua) da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazonas, Brasil (número de protocolo: 01/2017). Os principais parâmetros médios de qualidade de água foram: oxigênio dissolvido (6,5 mg/L), pH (7,0), temperatura (27,5 °C) e transparência (34 cm). Todos esses valores se encontram na faixa de conforto para a espécie e não influenciaram o desempenho zootécnico. Houve diferenças significativas nas respostas fisiológicas e nos índices hematimétricos dos juvenis de tambaqui alimentados com os níveis de inclusão dos farelos de coração, engaço e folhas de bananeira.

As respostas mais significativas foram atribuídas ao farelo de engaço. Neste caso, além do pior desempenho zootécnico, foram observadas alterações nas respostas fisiológicas e nos índices hematimétricos. Por exemplo, houve diferença na contagem dos eritrócitos (ERI) e no volume corpuscular médio (VCM) ao se comparar as maiores inclusões do farelo de engaço com o tratamento controle (0%). Essas diferenças podem inferir alterações fisiológicas que podem explicar o pior desempenho dos animais alimentados com os níveis de 40% e 50% de farelo de engaço (Figura 1A e 1B).

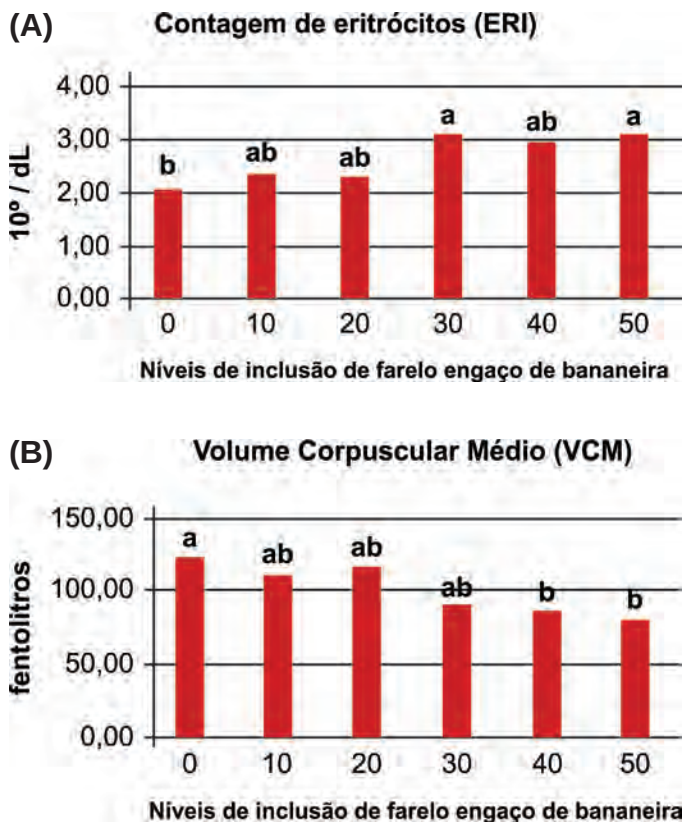


Figura 1. (A) Contagem de eritrócitos (ERI) e (B) volume corpuscular médio (VCM) de juvenis de tambaqui alimentados com níveis de inclusão de farelo de engaço de bananeira.

Discussão

Em comparação com os resultados da presente pesquisa, Garcia et al. (2016) não observaram alterações fisiológicas em juvenis de tambaqui (peso médio de 13,68 g $\pm$ 0,17g) alimentados com farinha de folha de bananeira e concluíram que esse ingrediente pode substituir o milho em até 66%, correspondendo a 19,8% de inclusão na ração. Esse valor está próximo do nível máximo de inclusão dos fare-

los de coração e folha de bananeira, que foi de 20%. As alterações fisiológicas, apresentadas especialmente nos peixes alimentados com farelo de engaço de bananeira, podem inferir sinais de estresse ou rejeição aos taninos presentes nesse ingrediente. Vale ressaltar que as respostas fisiológicas geram importantes informações que podem explicar com maior acurácia eventos relacionados, como, por exemplo, uma prática de manejo ou a inclusão de um ingrediente ou suplemento na ração (Inoue et al., 2011; Yoshioka et al., 2016).

Conclusões

Considerando os resultados do desempenho zootécnico e as respostas fisiológicas avaliadas no presente trabalho, recomenda-se a inclusão máxima de farelo de coração e de folhas de bananeira de até 20%. Pelos piores resultados vinculados ao desempenho zootécnico e às alterações fisiológicas observadas não se recomenda o uso do farelo de engaço de bananeira na nutrição de juvenis de tambaqui.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), pela concessão da bolsa de estudo. Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e à Embrapa, pelo uso do seu espaço físico e pela chance de aprendizado.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for determinations of water and wastes**. 12. ed. Washington, DC: Join Editorial Board, 1980. 198 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário peixe BR da piscicultura**. São Paulo, 2018. 71 p.

BATATINHA, M. J. M.; SANTOS, M. M.; BOTURA, M. B.; ALMEIDA, G. M.; DOMINGUES, L. F.; ALMEIDA, M. A. O. Efeitos in vitro dos extratos de folhas de *Musa cavendishii* Linn. e de sementes de *Carica papaya* Linn. sobre culturas de larvas de nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 7, n. 1, p. 11-15, 2004.

FRACALLOSSI, D. M.; RODRIGUES, A. P. O.; SILVA, T. S. C.; CYRINO, J. E. P. Técnicas experimentais em nutrição de peixes. In: FRACALLOSSI, D. M.; CYRINO, J. E. P. (Ed.). **Nutriaqua: nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2012. p. 37-63.

GARCIA, J. de S.; BOIJINK, C. de L.; DAIRIKI, J. K. Respostas fisiológicas do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com rações contendo farinha de folha de bananeira (*Musa* sp.). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 12., 2015, Manaus. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 93-94.

INOUE, L. A. K. A.; BOIJINK, C. L.; RIBEIRO, P. T.; SILVA, A. M. D.; AFFONSO, E. G. Avaliação de respostas metabólicas do tambaqui exposto ao eugenol em banhos anestésicos. **Acta Amazônica**, v. 41, n. 2, p. 327-332, 2011.

KRUGER, N. The Bradford method for protein quantification. **Methods in Molecular Biology**, v. 32, p. 9-15, 1994.

NOGUEIRA, D. M.; NASCIMENTO, T.; ARAÚJO, M. M. Utilização de folhas de bananeira no controle de nematódeos gastrintestinais de ovinos na Região Semiárida. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2767-2771, 2009.

OLIVEIRA, L. N.; DUARTE, E. R.; NOGUEIRA, F. A.; SILVA, R. B.; FARIA FILHO, D. E.; GERASEEV, L. C. Eficácia de resíduos da bananicultura sobre a inibição do desenvolvimento larval em *Haemonchus* spp. provenientes de ovinos. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 488-490, 2010.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. **BRS Conquista**: nova cultivar de bananeira para o agronegócio da banana no Brasil. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 60).

SAS INSTITUTE INC. **Base SAS® 9.1.3 Procedures Guide**. 2nd ed. Cary, NC. 2006. v. 1-4.

TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F. R. de. **Hematologia de peixes teleósteos**. Ribeirão Preto: M. Tavares-Dias, 2004. 144 p.

TRINDER, P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. **Analytical Clinical Biochemistry**, v. 6, p. 24-27, 1969.

YOSHIOKA, E. T. O.; MARINHO, R. das G. B.; HOSHINO, M. D. F. G.; LOPES, J. R. T. Respostas fisiológicas de pirarucu ao probiótico *Bacillus subtilis* (Cohn 1872). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA, 7., 2016, Belo Horizonte. **O uso da água com ciência**: resumos. Londrina: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2016.