

RESÍDUOS DA BANANEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE TAMBAQUI: INFLUÊNCIA NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E CONTROLE DE MONOGENEA



Autores:

Cheila de Lima Bojink¹, Dayse Carvalho da Costa², Lorena Ianka Pontes da Silva³, Thayssa Larrana Pinto da Rocha⁴ e Jony Koji Dairiki⁵

¹Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
*cheila.bojink@embrapa.br

O tambaqui *Colossoma macropomum* é o peixe nativo mais produzido no Brasil. Em 2021 foram produzidas cerca de 94,6 mil toneladas da espécie o que correspondeu a 16,9% do total de pescado produzido pela piscicultura continental brasileira (IBGE). Os problemas sanitários são apontados como um dos fatores que tem interferido na aceleração do crescimento do segmento dos peixes nativos. Para o tambaqui, uma das doenças parasitárias mais comumente relatadas são causadas por monogeneas. Estes parasitos se caracterizam, principalmente, pela presença de um aparelho de fixação localizado na parte posterior do corpo, o haptor. Esta estrutura é formada por uma série de ganchos, barras e âncoras, que são introduzidos principalmente nas brânquias dos peixes para fixação e provoca uma série de reações, podendo culminar em uma hipersecreção de muco, o que pode levar os animais à morte por asfixia, ou ainda provocar

lesões facilitando a contaminação por agentes secundários, como fungos e bactérias.

Conseqüentemente o uso de produtos químicos para o controle e prevenção destas doenças, vem aumentando, conjuntamente com as preocupações ambientais. Dessa forma, a proposta de uso de produtos naturais com conhecida característica medicinal para amenizar os problemas apresentados e ainda proporcionar melhor qualidade do pescado, pode ser uma alternativa sustentável.

Estudos promissores, objetivando o controle de parasitas de peixes, têm relacionado inúmeras espécies vegetais com propriedades antiparasitárias, dentre elas, a bananeira (*Musa sp.*) que em sua composição química apresentam taninos condensados,

os quais apresentam atividade anti-helmíntica. Além de dar um aproveitamento aos resíduos gerados na produção da banana, tais como: o desbaste (retirada dos perfilhos) e a remoção do pseudocaule após a colheita, onde é produzida uma grande quantidade de massa verde com ▶

**Para o tambaqui,
uma das doenças
parasitárias mais
comumente relatadas
são causadas por
monogeneas.**

possibilidade de utilização para alimentação animal e com finalidade terapêutica.

Sendo assim, considerando a relevância da espécie, a incidência do parasita monogenea nas brânquias da espécie e a possibilidade do uso dos resíduos da bananeira na alimentação, foi realizado um ensaio para avaliar a eficácia do uso desses resíduos da bananeira na nutrição e sanidade do tambaqui.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição de Peixes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, AM e consistiu em um ensaio em delineamento inteiramente aleatorizado em esquema fatorial 3 (folha, engajo 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 (10 peixes/hapas de 60 L). Os peixes estavam naturalmente infectados com monogenea nas brânquias.

Os resíduos coletados da bananeira - cultivar BRS-Conquista foram: folha, coração e o engajo (Figura 1), os quais foram picados (Figura 2), secos em estufa e moídos para a obtenção dos farelos das partes, que foram incluídos nas misturas com os demais ingredientes para que se procedesse com a extrusão e secagem das rações (Figura 3).

As rações foram ofertadas aos peixes até a saciedade aparente em duas refeições diárias por 60 dias. Diariamente foram monitorados os parâmetros de qualidade de água.

Ao final do período experimental foi realizada a biometria e coleta de dados para o cálculo dos parâmetros de desempenho zootécnico: ganho em peso, conversão alimentar, taxa de crescimento específico e sobrevivência. Concomitantemente, foram avaliados os parâmetros hematológicos: hematócrito, hemoglobina total, contagem de eritrócitos e calculados os índices hematimétricos, como volume corpuscular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média, assim como as determinações de glicose e proteína no plasma.

O exame parasitológico foi realizado nas brânquias, com a contagem de monogêneas em cada arco branquial com auxílio de microscópio estereoscópico. De posse dos resultados foram calculadas a intensidade média de parasitos, prevalência e eficácia.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância e o teste de comparação de médias Tukey ($\alpha = 5\%$), pelo programa SAS.

Figura 1. Resíduos coletados da bananeira - cultivar BRS - Conquista (A) foram: B) folha; C) coração; e D) engajo.

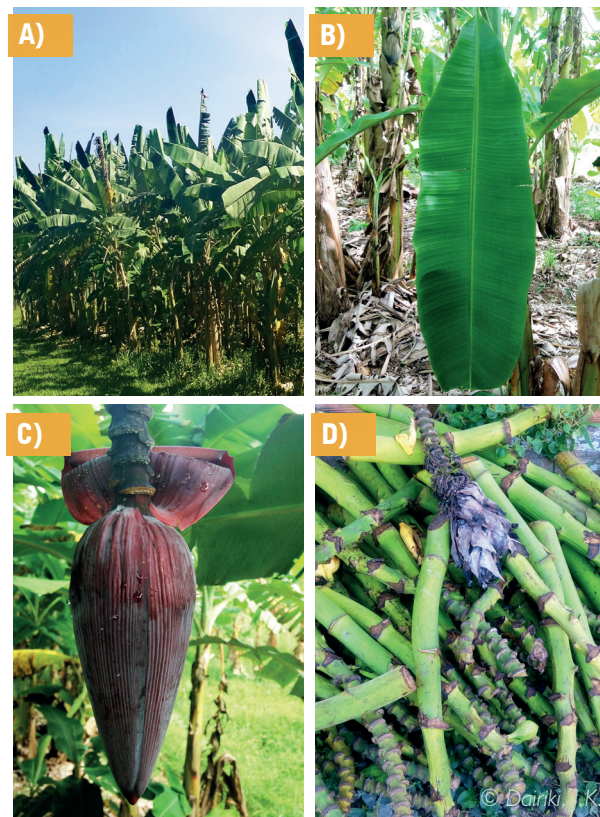


Figura 2. Resíduos picados para serem secos em estufa e depois moídos. A) folha; B) coração; e C) engajo.



Resultados e discussão

Os parâmetros médios de qualidade de água foram: oxigênio dissolvido (6,5 mg/L), pH (7,0), temperatura (27,5 °C) e transparência (34 cm), que permaneceram dentro da faixa de conforto para espécie. Os animais aceitaram as rações experimentais e não houve diferença significativa para a sobrevivência.

Para os demais parâmetros avaliados, como Peso Inicial (PI), Peso Final (PF), Ganho de Peso (GP), Consumo (Cons.), Conversão Alimentar Aparente (CAA), Taxa de Crescimento Específico (TCE) e Sobrevivência (S) houveram algumas diferenças significativas entre os níveis de inclusão dos diferentes resíduos, conforme apresentado na tabela IA, IB e IC.

Para o ganho de peso e conversão alimentar, os melhores tratamentos foram o farelo de coração e de folha de bananeira, nos níveis de inclusão de até 20 e 30%, respectivamente (Figura 4 e 5). ▶

Figura 3. Ração extrusada utilizada no experimento. © Dairiki, J.K.

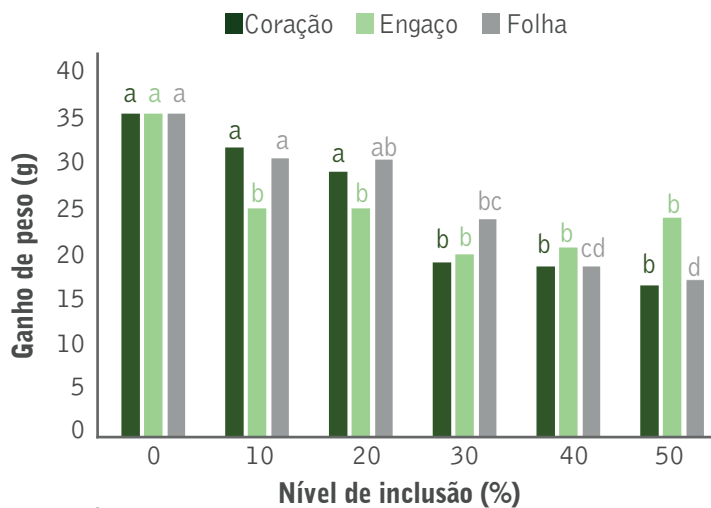


Figura 4. Ganho de peso final de juvenis de tambaqui alimentados com níveis de inclusão de farelo de coração, engaço e folha de bananeira. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os níveis de cada produto.

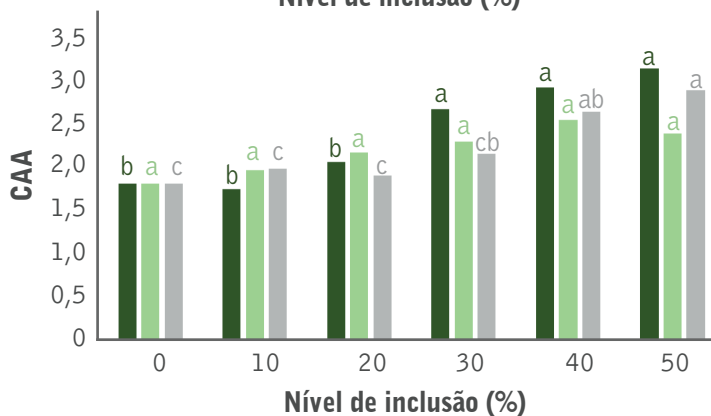


Figura 5. Conversão alimentar aparente de juvenis de tambaqui alimentados com níveis de inclusão de farelos de coração, engaço e folha de bananeira. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os níveis de cada produto.

Tabela I. Desempenho zootécnico de juvenis de tambaqui alimentados com níveis de inclusão de: A) farelo de coração de bananeira; B) engaço; e C) folha de bananeira.

A) Nível - coração	PI (g)	PF (g)	GP (g)	Cons.(g)	CAA	TCE (%/dia)	S (%)
0%	3,87 ± 0,12 ^a	39,22 ± 3,37 ^a	35,36 ± 3,29 ^a	64,30 ± 15,62 ^a	1,81 ± 0,32 ^b	3,73 ± 0,11 ^a	90,00 ± 17,32 ^a
10%	3,67 ± 0,42 ^a	35,35 ± 4,13 ^a	31,68 ± 3,75 ^a	54,87 ± 0,42 ^a	1,75 ± 0,21 ^b	3,65 ± 0,07 ^a	100,00 ± 0,00 ^a
20%	3,40 ± 0,40 ^a	32,40 ± 2,01 ^a	29,00 ± 2,00 ^a	59,42 ± 5,10 ^a	2,05 ± 0,13 ^b	3,64 ± 0,21 ^a	93,33 ± 11,55 ^a
30%	3,53 ± 0,46 ^a	22,66 ± 0,54 ^b	19,13 ± 1,00 ^b	51,12 ± 5,96 ^a	2,67 ± 0,19 ^a	3,01 ± 0,26 ^b	96,67 ± 5,77 ^a
40%	3,67 ± 0,12 ^a	22,27 ± 1,69 ^b	18,60 ± 1,78 ^b	54,10 ± 3,21 ^a	2,92 ± 0,11 ^a	2,91 ± 0,17 ^b	93,33 ± 5,77 ^a
50%	3,67 ± 0,31 ^a	20,28 ± 1,61 ^b	16,62 ± 1,60 ^b	51,87 ± 1,21 ^a	3,14 ± 0,24 ^a	2,76 ± 0,17 ^b	100,00 ± 0,00 ^a
B) Nível - engaço	PI (g)	PF (g)	GP (g)	Cons. (g)	CAA	TCE (%/dia)	S (%)
0%	3,87 ± 0,12 ^a	39,22 ± 3,37 ^a	35,36 ± 3,29 ^a	64,30 ± 15,62 ^a	1,81 ± 0,32 ^a	3,73 ± 0,11 ^a	90,00 ± 17,32 ^a
10%	3,67 ± 0,12 ^a	28,75 ± 2,53 ^b	25,08 ± 2,63 ^b	48,81 ± 0,38 ^a	1,96 ± 0,21 ^a	3,32 ± 0,19 ^{ab}	96,67 ± 5,77 ^a
20%	3,60 ± 0,40 ^a	28,64 ± 0,77 ^b	25,04 ± 0,65 ^b	54,27 ± 3,41 ^a	2,17 ± 0,10 ^a	3,35 ± 0,16 ^{ab}	93,33 ± 5,77 ^a
30%	3,60 ± 0,35 ^a	23,57 ± 0,10 ^b	19,97 ± 0,43 ^b	45,87 ± 0,90 ^a	2,30 ± 0,09 ^a	3,04 ± 0,17 ^b	100,00 ± 0,00 ^a
40%	3,47 ± 0,23 ^a	24,25 ± 2,44 ^b	20,78 ± 2,66 ^b	52,13 ± 2,55 ^a	2,54 ± 0,43 ^a	3,13 ± 0,27 ^{ab}	100,00 ± 0,00 ^a
50%	3,73 ± 0,31 ^a	27,75 ± 4,57 ^b	24,02 ± 4,74 ^b	56,30 ± 6,68 ^a	2,38 ± 0,34 ^a	3,22 ± 0,36 ^{ab}	86,67 ± 5,77 ^a
C) Nível - folha	PI (g)	PF (g)	GP (g)	Cons. (g)	CAA	TCE (%/dia)	S (%)
0%	3,87 ± 0,12 ^a	39,22 ± 3,37 ^a	35,36 ± 3,29 ^a	64,30 ± 15,62 ^a	1,81 ± 0,32 ^c	3,73 ± 0,11 ^a	90,00 ± 17,32 ^a
10%	3,60 ± 0,35 ^a	34,15 ± 2,69 ^a	30,55 ± 3,00 ^a	60,24 ± 2,75 ^a	1,98 ± 0,15 ^c	3,63 ± 0,27 ^a	93,33 ± 5,77 ^a
20%	3,60 ± 0,20 ^a	33,88 ± 2,49 ^a	30,28 ± 2,68 ^{ab}	57,27 ± 4,93 ^a	1,89 ± 0,05 ^c	3,61 ± 0,21 ^a	93,33 ± 5,77 ^a
30%	3,47 ± 0,42 ^a	27,35 ± 0,95 ^b	23,88 ± 1,37 ^{bc}	51,27 ± 2,27 ^a	2,15 ± 0,03 ^{cb}	3,34 ± 0,25 ^{ab}	100,00 ± 0,00 ^a
40%	3,40 ± 0,35 ^a	22,02 ± 2,53 ^b	18,62 ± 2,19 ^{cd}	48,67 ± 0,42 ^a	2,64 ± 0,28 ^{ab}	3,01 ± 0,04 ^{bc}	100,00 ± 0,00 ^a
50%	3,67 ± 0,23 ^a	20,92 ± 1,28 ^b	17,25 ± 1,16 ^d	49,78 ± 5,01 ^a	2,89 ± 0,28 ^a	2,81 ± 0,09 ^c	93,33 ± 5,77 ^a

Obs: Médias (n=4) ± desvio padrão.

Quanto a análise parasitária, a prevalência foi de 100% dos animais quanto à presença dos parasitas monogêneos. A intensidade média nos animais do tratamento controle foi de 98 parasitas/peixe (Tabela 2). A inclusão de 50% de farelo de coração de bananeira foi o tratamento mais eficaz para o controle de monogêneos.

Tabela 2. Intensidade média de parasitas monogêneos nas brânquias de tambaquis alimentados com diferentes níveis de inclusão de farelo de coração de bananeira, engaço e folha de bananeira.

Nível	Coração		Engaço		Folha	
	Intensidade Parasitas	Eficácia (%)	Intensidade Parasitas	Eficácia (%)	Intensidade Parasitas	Eficácia (%)
0%	98,79 ± 49,58 ^a	-	98,79 ± 49,58 ^a	-	98,79 ± 49,58 ^a	-
10%	60,73 ± 29,46 ^b	38,53	49,67 ± 28,84 ^b	49,72	68,38 ± 51,24 ^{ab}	30,78
20%	33,77 ± 20,28 ^{bc}	65,82	27,62 ± 13,40 ^b	72,04	47,69 ± 20,65 ^{bc}	51,72
30%	29,93 ± 14,98 ^{cd}	69,70	23,07 ± 26,57 ^b	76,65	28,80 ± 25,19 ^c	70,85
40%	18,67 ± 7,96 ^{cd}	81,10	22,60 ± 19,42 ^b	77,12	26,07 ± 20,93 ^c	73,61
50%	4,50 ± 2,65 ^d	95,44	24,20 ± 15,48 ^b	75,71	24,00 ± 22,54 ^c	75,70

Obs: Médias (n=15) ± desvio padrão.

Com relação aos índices hematológicos, não se observaram diferenças significativas nos tratamentos. No entanto, foi observada alteração na glicose plasmática (GLI) dos peixes com 40 e 50% de inclusão de farelo de coração de bananeira. Já a proteína plasmática (PRO) se manteve sem alteração significativa. Nos demais tratamentos não houve diferença significativa na glicose e na proteína plasmática, quando comparado aos diferentes níveis de inclusão de farelo de engaço, assim como de farelo de folha (Tabela 3).

Tabela 3. Glicose e proteína plasmática de juvenis de tambaqui alimentados com diferentes níveis de inclusão de farelo de coração de bananeira, engaço e folha de bananeira.

Nível	Coração		Engaço		Folha	
	GLI (mg/dL)	PRO (g/dL)	GLI (mg/dL)	PRO (g/dL)	GLI (mg/dL)	PRO (g/dL)
0%	75,83 ± 12,32 ^a	2,69 ± 0,66 ^a	75,83 ± 12,32 ^a	2,69 ± 0,66 ^a	75,83 ± 12,32 ^a	2,69 ± 0,66 ^a
10%	99,55 ± 16,03 ^{ab}	2,67 ± 0,50 ^a	86,63 ± 24,66 ^a	2,76 ± 0,95 ^a	90,00 ± 22,14 ^a	2,39 ± 0,41 ^a
20%	98,07 ± 41,89 ^{ab}	2,14 ± 0,73 ^a	66,71 ± 17,12 ^a	3,02 ± 0,47 ^a	72,00 ± 22,90 ^a	2,85 ± 0,65 ^a
30%	91,14 ± 25,10 ^{ab}	1,96 ± 0,78 ^a	85,68 ± 22,35 ^a	2,86 ± 0,94 ^a	77,12 ± 27,71 ^a	2,91 ± 0,60 ^a
40%	126,40 ± 37,72 ^b	2,43 ± 0,64 ^a	84,05 ± 18,82 ^a	2,39 ± 0,56 ^a	81,82 ± 22,44 ^a	2,62 ± 0,44 ^a
50%	117,84 ± 28,87 ^b	2,38 ± 0,80 ^a	64,36 ± 12,52 ^a	2,79 ± 0,50 ^a	89,05 ± 25,17 ^a	2,32 ± 0,78 ^a

Obs: Médias (n=5) ± desvio padrão.

Figura 6. Juvenil de tambaqui utilizado no experimento. © Dairiki, J.K.



Poucos trabalhos avaliaram a utilização da banana e/ou de partes da bananeira para a alimentação de peixes. **O uso de farelos oriundos de resíduos de cultura na alimentação animal é considerado uma prática importante e vai de encontro à sustentabilidade dos processos produtivos.**

As folhas de bananeira apresentaram potencial como fonte de alimento para ruminantes com 17,2% de proteína bruta (Ribeiro et al. 2007). Desta forma, a utilização da massa verde foliar pode reduzir os custos na alimentação dos animais na época seca do ano. Observaram redução da carga parasitária por nematódeos gastrintestinais em caprinos que receberam, diariamente, folhas de bananeiras por um período de 25 dias, quando comparados com o grupo controle (Oliveira et al., 1997). Muitas plantas são tradicionalmente conhecidas por possuírem atividade anti-helmíntica, necessitando, entretanto, que suas eficácias sejam cientificamente comprovadas, para as diferentes espécies de animais.

Alterações nos parâmetros hematológicos e bioquímicos podem ocorrer em função do parasitismo e também do tratamento utilizado. Assim como ocorreu neste estudo, a alteração nos níveis de glicose plasmática também foi observada em pesquisa feita com a inclusão de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na dieta de jundiá *Rhamdia quelen* (Martinelli, S.G, 2013). Os resultados da pesquisa mostraram que nas dietas com adição de taninos houve um aumento da glicose plasmática quando comparado com os tratamentos sem a inclusão da fonte de tanino. Por sua vez, essas alterações que podem ser um indicativo de que os animais estavam em situação de estresse.

Juvenis de tambaqui podem ser alimentados com a inclusão de até 20% de farelo de coração e folha de bananeira visando o desempenho zootécnico. Já os maiores níveis de inclusão dos três resíduos promoveram um maior controle de monogenea.

Conclusão

Juvenis de tambaqui podem ser alimentados com ração contendo a inclusão de até 20% de farelo de coração e folha de bananeira sem comprometer o desempenho zootécnico. Os maiores níveis de inclusão dos três resíduos promoveram um maior controle e diminuição no número de parasitas de brânquias, com destaque para o coração de bananeira que controlou 95% das monogeneas no nível máximo de inclusão (50 %).

Consulte as referências bibliográficas em www.aquaculturebrasil.com/artigos