

Manaus, AM / Julho, 2026

Controle do acantocéfalo no cultivo de tambaqui utilizando probiótico biorremediador

Roger Crescêncio

Pesquisador, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Introdução

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é a principal espécie de peixe cultivada no Norte do Brasil e a segunda espécie em nível nacional, com sua produção e exportação ficando atrás somente da tilápia (Associação Brasileira de Piscicultura, 2025). Em seu cultivo, os principais problemas sanitários são causados por parasitos externos e internos, sendo o acantocéfalo *Neoechinorhynchus buttnerae* (Figura 1) o parasito que causa maiores prejuízos econômicos à atividade (Chagas et al., 2015; Silva-Gomes et al., 2017; Curso [...], 2020).

Foto: Roger Crescêncio



Figura 1. Exemplares do acantocéfalo (*Neoechinorhynchus buttnerae*), aderidos ao interior do intestino do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

O acantocéfalo (*N. buttnerae*) é um verme que, em sua fase adulta, infecta o intestino do tambaqui, onde se alimenta absorvendo parte dos alimentos que o peixe ingere. O tambaqui sofre mais os efeitos da acantocefalose (doença causada pelo acantocéfalo) quanto maior o número de vermes fixados em seu intestino, o que prejudica a conversão alimentar e reduz o seu crescimento. Em casos de infecções massivas pode haver mortalidade (Malta et al., 2001). Esta espécie de acantocéfalo possui duas fases de vida bem distintas: fase larval em um hospedeiro intermediário e fase adulta dentro do tambaqui, seu hospedeiro final. A fase larval começa após os ovos desse verme, que se encontram na coluna da água ou no fundo dos viveiros, serem ingeridos por seu hospedeiro intermediário, um microcrustáceo chamado *Cypridopsis vidua*, que passa a maior parte do tempo se alimentando da matéria orgânica acumulada no fundo do viveiro. Esse microcrustáceo ingere o ovo do acantocéfalo e dentro dele sua larva eclode e se desenvolve. Posteriormente, o tambaqui ingere esse hospedeiro intermediário, fazendo com que a larva do acantocéfalo chegue ao seu destino final. Nesse momento, o verme se prende ao intestino do tambaqui, onde cresce e atinge a fase adulta. Após algumas semanas, os

vermes adultos começam a se reproduzir e a colocar ovos, que são lançados ao meio externo nas fezes do tambaqui. Com a chegada desses ovos ao ambiente do viveiro, todo ciclo se reinicia (Figura 2) (Chagas et al., 2015; Lourenço, 2017). Devido à complexidade do ciclo de vida de *N. buttnerae*, com a necessidade da ocorrência e abundância do microcrustáceo *C. vidua*, a acantocéfalo não ocorre em tambaquis cultivados em tanque-rede.

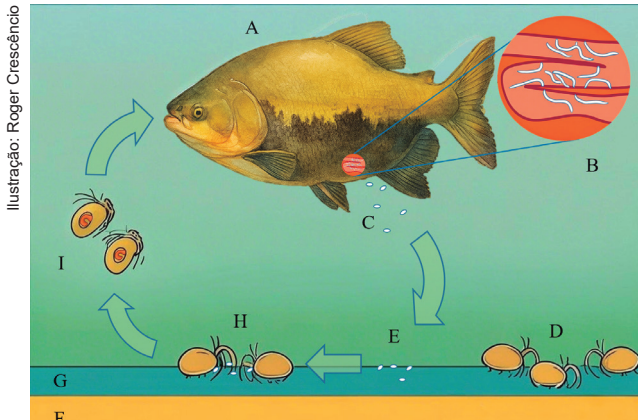


Figura 2. Ciclo de vida do acantocéfalo (*Neoechinorhynchus buttnerae*) no cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*): tambaqui (A); acantocéfalos adultos infectando o intestino do tambaqui (B); ovos do acantocéfalo sendo liberados para o ambiente (C); hospedeiro intermediário, microcrustáceo *Cypridopsis vidua* se alimentando da matéria orgânica do viveiro (D); ovos do acantocéfalo na camada de matéria orgânica sedimentada (E); fundo do viveiro (F); camada de matéria orgânica sedimentada (G); *Cypridopsis vidua* ingerindo ovos de acantocéfalo (H); *Cypridopsis vidua* já infectado com as larvas do acantocéfalo, que serão ingeridas pelo tambaqui (I).

Diversos estudos vêm tentando controlar as infecções de acantocéfalo no cultivo do tambaqui. Alguns testando a inclusão de vermífugos/aditivos na ração, outros testando banhos terapêuticos. Ambos os tratamentos têm o objetivo de erradicar a forma adulta no intestino do tambaqui; porém, nenhum deles conseguiu eliminar totalmente o parasito (Costa et al., 2000; Castro et al., 2020; Valladão et al., 2020; Farias et al., 2021; Sebastião et al., 2021; Nunes et al., 2023). Os tratamentos não são efetivos, pois uma porcentagem dos parasitos permanece viva dentro do peixe e, conseqüentemente, permanece reproduzindo-se e gerando ovos. Esse fato, somado à existência de hospedeiros intermediários na água de cultivo, proporciona a contínua reinfestação dos peixes.

No estado da arte atual os cultivos de tambaqui com acantocéfalo raramente são conduzidos

até o tamanho de abate (~3,0 kg). Na maioria das vezes, os piscicultores ou interrompem a criação — comercializando os peixes, no tamanho que estiverem, assim que verificam que a acantocéfalo já causou estagnação no crescimento dos animais — ou simplesmente descartam todo o lote, como descrito no primeiro registro de acantocéfalos em tambaquis cultivados (Malta et al., 2001). Alguns piscicultores, porém, continuam a criação quando a infestação é identificada em uma fase na qual os peixes estejam próximos ao peso de abate. Outros piscicultores tentam continuar o cultivo com a administração de vermífugos na ração, como albendazol, mebendazol e levamisol. Porém, os resultados da utilização de vermífugos são imprevisíveis. Alguns piscicultores relatam que, em determinados viveiros, o vermífugo funciona, mas em outros, não; ou ainda, que funciona em uma safra e, na seguinte, não. Alguns acreditam que os acantocéfalos desenvolvem resistência aos vermífugos.

Os probióticos utilizados na aquicultura são microrganismos vivos que geram efeitos benéficos aos cultivos nos quais são inseridos. Podem atuar na melhora da parte nutricional do animal cultivado, controlar microrganismos patogênicos ou melhorar a qualidade do ambiente de cultivo. Os probióticos que têm a função de atuar na melhora do ambiente de cultivo são chamados de “probióticos biorremediadores” ou “probióticos de função biorremediadora” (Verschuere et al., 2000). Existem diversos probióticos biorremediadores comerciais que atuam na mineralização da matéria orgânica sedimentada no fundo dos viveiros de piscicultura, compostos geralmente por uma ou mais cepas de bactérias do gênero *Bacillus* (Balcázar et al., 2006; Martinez Cruz et al., 2012). São insumos de fácil aquisição no mercado, com eficiência comprovada, sem contraindicação e já licenciados para o uso na piscicultura.

No presente trabalho descreve-se o controle da infecção de *N. buttnerae* no cultivo do tambaqui utilizando-se um probiótico biorremediador para reduzir a matéria orgânica no fundo dos viveiros, e desta forma controlar a proliferação de seu hospedeiro intermediário (*C. vidua*). A seguir são descritos:

- 1) **Tratamento intensivo:** recomendado para quando for identificada a infecção por acantocéfalos em um cultivo em andamento.
- 2) **Tratamento preventivo:** recomendado para ser utilizado ao longo de todo o cultivo em propriedades que apresentem risco de infecção, possuam histórico com acantocéfalo ou se encontrem em regiões onde a acantocéfalo é endêmica.

Esta publicação está de acordo com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, 12 – Consumo e Produção Responsáveis, 14 – Vida na Água e 17 – Parcerias e Meios de Implementação, reafirmando o apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para o alcance das metas estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Tratamento intensivo

O tratamento intensivo foi realizado em dois viveiros comerciais de uma fazenda em Rio Preto da Eva, AM, com cerca de 1 ha cada e densidade de 7.000 peixes por hectare, seguindo o sistema de cultivo recomendado por Izel et al. (2013). Os peixes que povoaram os dois viveiros eram irmãos, produzidos na própria fazenda, e haviam começado a engorda na mesma data. O piscicultor observou que o consumo da ração havia reduzido bruscamente nos dois tanques, e que em 2 meses consecutivos não houve crescimento dos peixes. Na ocasião os peixes apresentavam peso médio de 1,65 kg. Após a coleta de seis peixes de cada viveiro, foi constatada a infecção por acantocéfalos, com uma média de 796 vermes por peixe. Todos os peixes amostrados estavam parasitados, grande parte com o trato intestinal obstruído (oclusão total) devido à grande quantidade de parasitas.

Após a constatação da acantocefalose, iniciou-se o tratamento com um probiótico biorremediador comercial composto por cepas de *Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis* ($2,75 \times 10^{10}$ unidades formadoras de colônias (UFCs) por grama e $2,25 \times 10^{10}$ UFCs por grama, respectivamente). Primeiramente o probiótico foi diluído na própria água do viveiro, em baldes de 10 L, e então distribuído pelos viveiros, principalmente na área próxima aos aeradores. Os aeradores foram ligados por cerca de 4 horas para ajudar na dispersão do probiótico e melhorar a oxigenação da água dos viveiros. O probiótico foi ministrado na concentração de 400 g/ha por semana no primeiro mês, e de 200 g/ha por semana do segundo mês até a despesca. Nos meses que se seguiram, a fazenda manteve sua rotina, ofertando a ração que os peixes consumissem espontaneamente.

Os peixes seguiram por cerca de 3 meses com pouco consumo de ração. Após esse período, retomaram o consumo esperado (~2% da biomassa por dia) e apresentaram crescimento compensatório, terminando o cultivo no tempo próximo ao esperado caso não ocorresse a acantocefalose. Foram 12 meses de engorda, sendo 6 de tratamento. No momento da despesca foram coletados seis peixes de cada tanque para a contagem final de parasitos.

Ao final do cultivo os tambaquis, com pesos médios entre 2,9 e 3,1 kg, apresentaram infestação média de 68 acantocéfalos por peixe. A quantidade de parasitas reduziu mais de dez vezes desde o início do tratamento até o final do cultivo (Figura 3). Porém, mesmo com a baixa infestação, todos os peixes coletados estavam parasitados (prevalência de 100%).

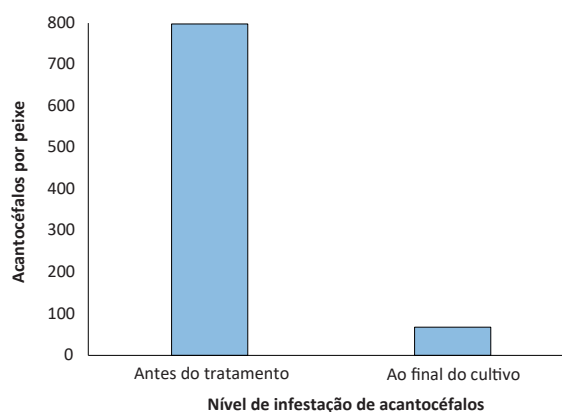


Figura 3. Nível de infestação de acantocéfalos (*Neoechinorhynchus buttnerae*) antes e após o tratamento intensivo com probiótico biorremediador no cultivo do tambaqui.

O preço de varejo do probiótico usado no tratamento foi de R\$ 400,00 por quilograma¹. A quantidade utilizada no tratamento intensivo teve o custo de R\$ 2.240,00 por hectare (5,6 kg de probiótico).

Tratamento preventivo

Após o resultado do tratamento intensivo relatado acima, decidiu-se verificar a utilização preventiva do probiótico biorremediador no cultivo do tambaqui. Nesse sentido foram acompanhadas três pisciculturas comerciais que praticam o sistema intensivo de cultivo do tambaqui descrito por Izel et al. (2013), no município de Rio Preto da Eva, AM. As propriedades seguiram seu sistema de cultivo rotineiro, somente

¹ Incluso frete para Manaus. Valores de maio de 2025.

adicionando o tratamento com o mesmo probiótico biorremediador utilizado anteriormente no tratamento intensivo. Cada piscicultor acompanhou sua produção e qualquer problema no cultivo referente a redução do consumo e retardo no crescimento, bem como qualquer outro sinal relacionado à acantocefalose, seria relatado. O tratamento profilático foi realizado em viveiros, com cerca de 1 ha cada, que apresentavam histórico de infecção por acantocéfalos e, portanto, a presença de ovos de acantocéfalos e de hospedeiros intermediários. Como tratamento preventivo, o biorremediador foi utilizado na forma prescrita pelo fabricante para controle de matéria orgânica. Utilizou-se uma dose rotineira de 100 g/ha por semana para toda a engorda. Quando observado o aumento da carga de matéria orgânica no viveiro, uma dose maior (200 a 300 g/ha por semana) foi utilizada durante 1 mês, com posterior retorno à dose regular. Os produtores acompanharam o nível de matéria orgânica de forma empírica, medindo somente a altura da camada de matéria orgânica sedimentada no fundo dos viveiros, utilizando varas ou, de forma um pouco mais precisa, tubos de coleta de solo tipo *liner*. As amostras do tubo *liner* ficavam imóveis por cerca de 1 hora, e após esse período era verificada a altura da coluna de matéria orgânica (Figura 4).



Figura 4. Verificação da altura da camada de matéria orgânica sedimentada no fundo do viveiro utilizando tubo de coleta de solo tipo *liner*.

Ao final do cultivo foram realizadas coletas em sete tanques (seis peixes por tanque) das três pisciculturas, para verificação da carga parasitária no momento da despesca.

Nenhuma ocorrência de anormalidade foi relatada pelos piscicultores durante o cultivo. Não houve

atraso no desenvolvimento, nem diminuição do consumo de ração. Não foi identificada nenhuma das condições clínicas referentes à acantocefalose, tais como caquexia, retardo no crescimento, perda de massa muscular da região dorsal ou deformidades (Silva-Gomes et al., 2017). A média de infestação na despesca foi de 170 acantocéfalos por peixe (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de acantocéfalos (*Neoechinorhynchus buttnerae*) por peixe (n = 6) no momento da despesca de lotes de tambaqui cultivados utilizando-se probiótico biorremediador como tratamento preventivo.

Fazenda	Tanque	Peso médio dos peixes (kg)	Acantocéfalos/peixe
Piscicultura 1	1	3,2	203
	2	3,3	254
Piscicultura 2	1	4,0	25
	2	4,1	413
Piscicultura 3	1	4,2	250
	2	3,0	33
	3	3,0	10
Média geral			170

Todos os peixes amostrados estavam infectados (prevalência de 100%) com exceção dos peixes do tanque 3 da Piscicultura 3, que além do baixo número de parasitos (10 parasitos por peixe) apresentou um peixe sem acantocéfalos e outro com apenas um parasito (prevalência de 83%). Esse fato é inédito em se tratando do resultado de um tratamento de acantocefalose realizado em um viveiro. Sempre que se verifica viveiros com infestação instalada, são encontrados parasitos em todos os peixes amostrados — o número de parasitos varia, mas a prevalência sempre é de 100% (Castro et al., 2020). Somente em infestações em estágio inicial, quando o viveiro foi infectado há pouco tempo, se encontram prevalências abaixo de 100%. Nesse sentido, uma redução na prevalência indica um grande declínio na infecção por acantocéfalos. Os tanques 2 e 3 da Piscicultura 3 são os mesmos tanques onde se realizou o primeiro tratamento intensivo com probiótico biorremediador, 1 ano antes. A redução da intensidade da infestação de acantocéfalos nesses dois tanques, somada à queda na prevalência sugerem a possibilidade de redução progressiva da

carga parasitária ao longo dos ciclos produtivos, e a possibilidade da erradicação completa da acantocéfalo com a utilização do tratamento preventivo continuamente. Deve-se considerar que o estudo foi conduzido em condições comerciais, sem grupo controle paralelo, o que limita inferências causais definitivas.

O custo do tratamento preventivo foi de R\$ 1.600,00 a R\$ 2.080,00 por hectare por ciclo (de 4 a 5,2 kg de probiótico). O fabricante prescreve uma dose adicional de 600 g/ha entre ciclos (entre despesca e repovoamento), o que representa um acréscimo de R\$ 240,00 por hectare por ciclo.

A carga parasitária verificada após ambos os tratamentos (intensivo e preventivo) pode ser considerada aceitável para o cultivo do tambaqui, tendo em vista que não prejudicou o desempenho dos animais. Peixes menores, com peso entre 100 e 400 g, podem apresentar sinais clínicos graves e baixos desempenhos zootécnicos com cargas parasitárias iguais ou até mesmo menores às encontradas ao final do tratamento preventivo (170 parasitos por peixe) (Malta et al., 2001; Silva-Gomes et al., 2017; Aguiar et al., 2018; Pereira; Morey, 2018; Chagas et al., 2019). Malta et al. (2001) relataram que a concentração de 125 acantocéfalos causou obstrução total do intestino em tambaquis de 300 g, enquanto que, no presente trabalho, foi verificada a obstrução do intestino de tambaquis com 1,650 kg quando houve infestação média de 796 parasitos por peixe — em peixes de maior tamanho, a área de superfície do intestino é aumentada, sendo necessário um número maior de parasitos para prejudicar o desempenho zootécnico dos peixes. Até o momento, o único trabalho com dados de infestação em tambaquis de maior porte é o de Pedroti (2024), que verificou que o nível de infestação tende a aumentar significativamente quando os peixes ultrapassam 1,5 kg, e encontrou uma infecção média de 511 acantocéfalos por peixe em tambaquis com 3 kg ou mais, muito superior às infecções encontradas ao final dos tratamentos com probióticos no presente trabalho.

A quantidade média de parasitos por peixe ao final do tratamento preventivo (170) foi maior que a do tratamento intensivo (68), provavelmente devido a dois fatores: 1) no tratamento intensivo utilizou-se dosagens maiores do probiótico; 2) a necessidade de aumento da dose semanal para 200 ou 300 g de probiótico no tratamento preventivo é muito subjetiva, tendo em vista que nenhuma das fazendas realiza análise quantitativa da matéria orgânica no

fundo dos viveiros, seja por kits de campo ou via laboratorial. A interpretação de que “a matéria orgânica está aumentando” é muito pessoal e sujeita a muita variação, até mesmo dentro de uma única propriedade. Exemplo disso é a diferença entre os tanques da Piscicultura 2, na qual um tanque apresentou 25 parasitos por peixe e o outro, 413 (Tabela 1).

Deve-se salientar que a ação do probiótico biorremediador se limita a quebrar o ciclo do acantocéfalo, reduzindo a proliferação do hospedeiro intermediário por meio da diminuição da camada de matéria orgânica no fundo dos viveiros (Figura 2G). O probiótico utilizado não afeta os acantocéfalos adultos que se encontram fixados ao intestino dos tambaquis. Os vermes dentro do tambaqui morrem devido ao seu tempo natural de vida, que de acordo com alguns autores é de cerca de 3 a 4 meses após se fixarem no hospedeiro final (Nickol, 2006; Castro et al., 2020). Em um cultivo experimental realizado em 2014, um lote de tambaquis (\pm 200 g) infectados por acantocéfalos foi transferido de um tanque escavado para um tanque-rede situado em ambiente natural (Lago do Santana, Manacapuru, AM). Esse ambiente impossibilitou a reinfecção dos peixes, devido à correnteza da água no local onde se encontrava o tanque-rede e devido ao fato de os peixes serem mantidos longe do fundo do lago. Após 4 meses de cultivo no tanque-rede, sem a administração de nenhum tratamento, foi constatada a ausência total de acantocéfalos no lote², corroborando a tese de que o tempo de vida do parasito após a fixação no hospedeiro final é menor que o período de 4 meses.

A utilização de probióticos na piscicultura do Norte do país é muito recente e os piscicultores ainda estão identificando quais produtos apresentam melhores resultados para suas realidades. Existe uma grande variedade de produtos no mercado, com diferentes concentrações, cepas e preços. No momento, outros probióticos biorremediadores de outras marcas e modelos estão sendo testados pelos criadores de tambaqui. Por esse motivo, é importante ressaltar que, para utilizar diferentes probióticos biorremediadores, nos moldes do presente trabalho, é necessário adequar as doses a serem utilizadas, levando-se em conta a concentração de bactérias (UFC por grama) e a prescrição do fabricante.

² Dados não publicados.

Recomendações

Recomenda-se o uso de probiótico biorremediador para o controle da infestação de acantocéfalos no cultivo do tambaqui. Deve-se utilizar probiótico composto por *Bacillus subtilis* ($2,75 \times 10^{10}$ UFCs por grama) e *Bacillus licheniformis* ($2,25 \times 10^{10}$ UFCs por grama), seja de forma preventiva, seja como tratamento intensivo de uma infestação instalada.

No tratamento preventivo deve-se utilizar a dosagem de 600 g/ha antes do início da criação e a dosagem de 100 g/ha por semana durante todo cultivo. Caso ocorra aumento na quantidade de matéria orgânica do viveiro, deve-se usar a dosagem de 200 a 300 g/ha por semana durante 1 mês e, após esse período, retornar à dose de 100 g/ha por semana.

No tratamento intensivo deve-se utilizar a dosagem de 400 g/ha por semana no primeiro mês e a dosagem de 200 g/ha por semana nos demais meses de cultivo.

Agradecimentos

À Piscicultura Sagrada Família, à Piscicultura Eldorada e à Fazenda Confiança, por disponibilizarem suas estruturas, mão de obra, peixes e insumos, sem os quais seria impossível a realização deste trabalho.

Referências

AGUIAR, L. S.; OLIVEIRA, M. I. B.; MATOS, L. V.; GOMES, A. L. S.; COSTA, J. I.; SILVA, G. S. Distribution of the acanthocephalan *Neoechinorhynchus buttnerae* and semiquantitative analysis of histopathological damage in the intestine of tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Parasitology Research**, v. 117, n. 6, p. 1689-1698, June 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-018-5840-8>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2024**. São Paulo, 2025. 132 p.

BALCÁZAR, J. L.; BLAS, I.; RUIZ-ZARZUELA, I.; CUNNINGHAM, D.; VANDRELL, D.; MIÚZQUIZ, J. L. The role of probiotics in aquaculture. **Veterinary Microbiology**, v. 114, p. 173-186, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.01.009>.

CASTRO, L. A.; JERÔNIMO, G. T.; SILVA, R. M.; SANTOS, M. J.; RAMOS, C. A.; ANDRADE-PORTO, S. M. de. Occurrence, pathogenicity, and control of acanthocephalosis caused by *Neoechinorhynchus buttnerae*: a review. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**,

v. 29, n. 3, e008320, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612020070>.

CHAGAS, E. C.; AQUINO-PEREIRA, S. L.; BENAVIDES, M. V.; BRANDÃO, F. R.; MONTEIRO, P. C.; MACIEL, P. O. *Neoechinorhynchus buttnerae* parasitic infection in tambaqui (*Colossoma macropomum*) on fish farms in the state of Amazonas. **Boletim do Instituto da Pesca**, v. 45, n. 2, e499, 2019. DOI: <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2019.45.2.499>.

CHAGAS, E. C.; MACIEL, P. O.; AQUINO-PEREIRA, S. L. Infecções por acantocéfalos: um problema para a produção de peixes. In: TAVARES DIAS, M.; MARIANO, W. S. (org.). **Aquicultura no Brasil: novas perspectivas**. São Carlos: Editora Pedro & João, 2015.

COSTA, C. M. S.; CRUZ, M. G.; LIMA, T. B. C.; FERREIRA, L. C.; VENTURA, A. S.; BRANDÃO, F. R.; CHAGAS, E. C.; CHAVES, F. C. M.; MARTINS, M. L.; JERÔNIMO, G. T. Efficacy of the essential oils of *Mentha piperita*, *Lippia alba* and *Zingiber officinale* to control the acanthocephalan *Neoechinorhynchus buttnerae* in *Colossoma macropomum*. **Aquaculture Reports**, v. 18, art. 100414, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100414>.

CURSO Cultivo de tambaqui no Amazonas. Aula 8 – Sanidade. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2020. (6 min), son. color. Instrutores: Roger Crescêncio e Antonio Claudio Uchoa Izel. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=H6ZgyPLYVVI>. Acesso em: 9 abr. 2025.

FARIAS, C. F. S.; BRANDÃO, F. R.; SEBASTIÃO, F. de A.; SOUZA, D. C. de M.; MONTEIRO, P. C.; MAJOLO, C.; CHAGAS, E. C. Albendazole and praziquantel for the control of *Neoechinorhynchus buttnerae* in tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Aquaculture International**, v. 29, p. 1495-1505, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10499-021-00687-5>.

IZEL, A. C. U.; CRESCENCIO, R.; O'SULLIVAN, F. F. L. de A.; CHAGAS, E. C.; BOIJINK, C. de L.; SILVA, J. I. **Produção intensiva de tambaqui em tanques escavados com aeração**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 39). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/972469/1/CircTec39.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2025.

LOURENÇO, F. S. **O ciclo de vida de Neoechinorhynchus (Neoechinorhynchus) buttnerae Golvan, 1956 (Euacanthocephala: Neoechinorhynchidae) parasita de Colossoma macropomum (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) da Amazônia brasileira**. 2017. 45 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

MALTA, J. C. O.; GOMES, A. L. S.; ANDRADE, S. M. S.; VARELLA, A. M. B. Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan, 1956, (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) cultivados na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 1, p. 133-143, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-43922001311143>.

MARTÍNEZ CRUZ, P.; IBÁÑEZ, A. L.; MONROY HERMOSILLO, O. A.; RAMÍREZ SAAD, H. C. Use of probiotics in Aquaculture. **International Scholarly Research Notices**, v. 12, n. 1, art. 916845, p. 1-13, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5402/2012/916845>.

NICKOL, B. Phylum Acanthocephala. In: WOO, P. T. K. (ed.). **Fish diseases and disorders**. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. Canadá: University of Guelph, 2006. p. 444-465.

NUNES, B. R. C.; LOPES, Y. V. de A.; SOUZA, R. H. B. de; PAZDIORA, R. D.; USHIZIMA, T. T.; MEDEIROS, S. P.; CORRÊA, L. T.; CARDOSO, I. I.; ANDRADE, M. V. V.; MACIEL-HONDA, P. O.; CHAGAS, E. C.; SEBASTIÃO, F. de A. Treatments for the control of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Acanthocephala) in tambaqui *Colossoma macropomum*. **Aquaculture International**, v. 31, p. 1821-1835, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10499-023-01057-z>.

PEDROTI, V. P. **Biodiversidade zooplanctônica hospedeira de *Neoechinorhynchus buttnerae* parasitando tambaquis (*Colossoma macropomum*) em diferentes fases da criação**: estudos dos fatores ambientais e do manejo sanitário. 2024. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura.

PEREIRA, J. N.; MOREY, G. A. M. First record of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Eoacanthocephala, Neoechinorhynchidae) on *Colossoma macropomum* (Characidae) in a fish farm in Roraima, Brazil. **Acta Amazônica**, v. 48, n. 1, p. 42-45, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201702411>.

SEBASTIÃO, F. de A.; OLIVEIRA, M. I. B. de; ROCHA, M. J. S.; SOUZA, D. C. M.; RIBEIRO, P.; MAJOLO, C.; CRESCÊNCIO, R.; CHAGAS, E. C. Effect of a food additive in the control of the acanthocephalan *Neoechinorhynchus buttnerae* in *Colossoma macropomum*. **Aquaculture Research**, v. 52, n. 2, p. 635-642, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/are.14920>.

SILVA-GOMES, A. L.; COELHO-FILHO, J. G.; VIANA-SILVA, W.; BRAGA-OLIVEIRA, M. I.; BERNARDINO, G.; COSTA, J. I. The impact of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Golvan, 1956) (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) outbreaks on productive and economic performance of the tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), reared in ponds. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 45, n. 2, p. 496-500, 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue2-fulltext-25>.

VALLADÃO, G. M. R.; GALLANI, S. U.; JERÔNIMO, G. T.; SEIXAS, A. T. de. Challenges in the control of acanthocephalosis in aquaculture: special emphasis on *Neoechinorhynchus buttnerae*. **Reviews in Aquaculture**, v. 12, n. 3, p. 1360-1372, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/raq.12386>.

VERSCHUERE, L.; ROMBAUT, G.; SORGELOOS, P.; VERSTRAETE, W. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 64, n. 4, p. 655- 671, 2000.

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970 Manaus, AM
www.embrapa.br/amazonia-ocidental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Kátia Emídio da Silva*

Secretária-executiva: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira e Rosildo Simplicio da Costa*

Circular Técnica 96

ISSN 1517-2449 / e-ISSN 2965-7652
Julho, 2026

Edição executiva: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Revisão de texto: *Maurício Fernandes Di Fraia*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa* (CRB-11/420)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.