AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE COLONIZAÇÃO DO INTESTINO DE *Oreochromis niloticus* PELAS BACTÉRIAS PROBIÓTICAS *Bacillus subtilis* E *Serratia marcences*.

AUTORES

Elisa Baptista Fonseca (Estudante de IC) e Flávia Regina Spago de Camargo Gonçalves (Orientadora)

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a preocupação dos consumidores com a qualidade dos alimentos aumentou, associando-os ao bem-estar e à redução de doenças. O pescado destaca-se como fonte proteica de alto valor nutricional, capaz de combater simultaneamente a fome e a obesidade (BORGHESI, 2013). Além de possuir baixo teor de gorduras saturadas e colesterol, fornece vitaminas, minerais e ácidos graxos ômega-3. Com o crescimento populacional e a pressão sobre os recursos naturais, a aquicultura tornou-se alternativa sustentável, sendo a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) a terceira espécie aquática mais produzida mundialmente, com cerca de 5 milhões de toneladas em 2022 (FAO, 2024). No Brasil, a espécie se destaca pela rusticidade, facilidade reprodutiva e potencial comercial (IGARASHI, 2018).

O aumento da produção, porém, intensificou surtos de doenças, especialmente infecções bacterianas que causam alta mortalidade (HAENEN et al., 2023), o que evidencia a importância de métodos eficazes de controle e prevenção (SHINN et al., 2023). Nesse contexto, os probióticos se destacam por melhorar a nutrição, estimular a imunidade, inibir patógenos e contribuir para a qualidade da água (DAWOOD, ABO-AL-ELA e HASAN, 2020). Eles equilibram a microbiota intestinal, protegendo o epitélio dos peixes (BRITO et al., 2019). Entre os microrganismos promissores estão *Bacillus subtilis*, amplamente caracterizado (OLMOS et al., 2020), e *Serratia marcescens*, que apresenta potencial probiótico relevante (CAVALINE, 2023). Contudo, ainda é necessário investigar aspectos metabólicos e nutricionais dessas espécies, o que motivou a realização do presente estudo.

METODOLOGIA

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Ifes. Juvenis de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) foram obtidos em um cultivo comercial e mantidos nos laboratórios de Ecologia Microbiana e Biotecnologia (LEM) e de Nutrição e Propagação dos Organismos Aquáticos (LANPOA) do Ifes – Campus Piúma. Utilizaram-se duas cepas bacterianas, *Serratia marcescens* (SM) e *Bacillus subtilis* (BS4B), previamente testadas quanto à inibição do patógeno *Streptococcus agalactiae* para validação do uso como probióticos.
O experimento foi realizado em 20 caixas de 100 litros, contendo 25 peixes cada, totalizando 500 indivíduos. Foram aplicados quatro tratamentos, em triplicata e em delineamento inteiramente casualizado:

- Controle (ração sem bactérias);
- Ração com *B. subtilis* a 10^6 UFC/mL;
- Ração com *B. subtilis* a 10^9 UFC/mL;
- Ração com *B. subtilis* a 10^{11} UFC/mL.

As rações foram preparadas com aspersão bacteriana, incubadas e secas antes do uso. Após sete e quinze dias, a alimentação foi suspensa, os peixes passaram por jejum de 24 horas e cinco exemplares de cada tratamento foram eutanasiados para retirada e análise dos intestinos. O material foi lavado, macerado, diluído e semeado em meio MRS para contagem de bactérias totais de *B. subtilis* após incubação.

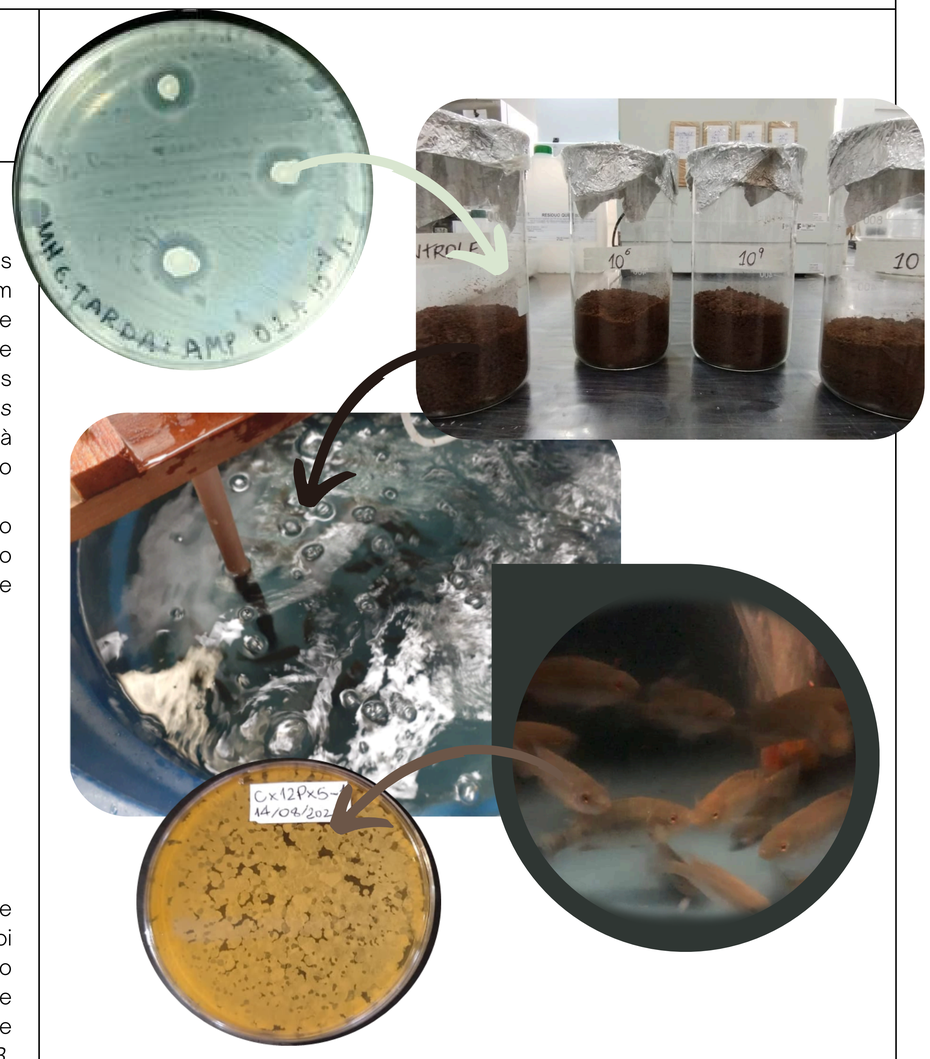

Figura 1 – Esquema representativo do processo de seleção da bactéria *Bacillus subtilis* e aspersão da ração na mesma após diluição.
Fonte: Autor, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes de inibição que as bactérias *B. subtillis* e *S. marcences* foram avaliadas contra o patógeno *Streptococcus agalactiae*. A bactéria *Serratia marcences* não inibiu o patógeno, devido a isso, os experimentos *in vivo* com os juvenis de tilápia-do-nilo ocorreram apenas com *Bacillus subtilis*.

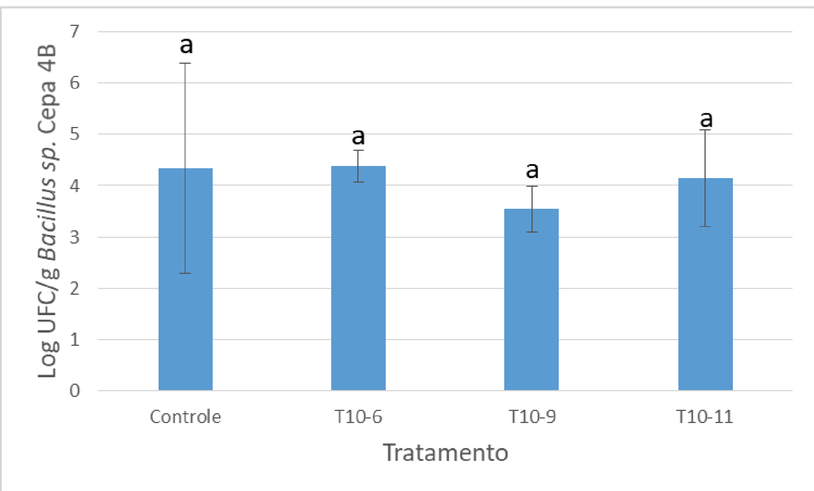

Figura 2 – Colonização por *Bacilllus* spp. no instestino de *Oreochromis niloticus* após 7 (sete) dias de suplementação com a cepa probiótica *Bacillus subtilis* BS4B. Os dados estão representados pela média (colunas azuis) seguida do desvio padrão (linhas pretas) da contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC/g) .

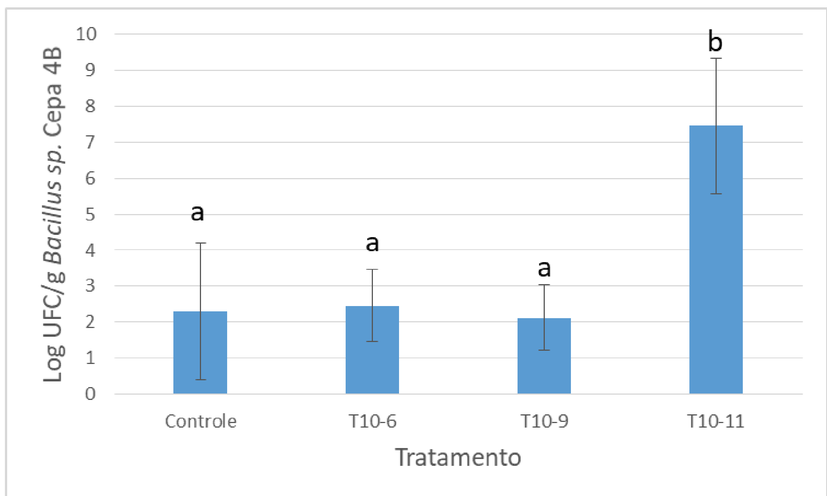

Figura 3 – Colonização por *Bacilllus* spp. no instestino de *Oreochromis niloticus* após 35 (trinta e cinco) dias de suplementação com a cepa probiótica *Bacillus subtilis* BS4B. Os dados estão representados pela média (colunas azuis) seguida do desvio padrão (linhas pretas) da contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC/g) .

CONCLUSÃO

Em comparação com os estudos citados, a suplementação com a bactéria probiótica *Bacillus subtilis* obteve colonização acima da média. Porém, tendo em vista que o tratamento controle obteve colonização maior que o tratamento com ração aspergida na concentração $1x10^6$ UFC mL^{-1}, conclui-se que são necessários mais estudos envolvendo a suplementação com bactérias desse gênero, por demonstrar resultados promissores.
Vale ressaltar que frente a tantas variáveis a serem observadas, o desenvolvimento de novos probióticos é fundamental para atender um mercado crescente e, atento para sustentabilidade e, que busca produtos comprovadamente seguros para consumo.

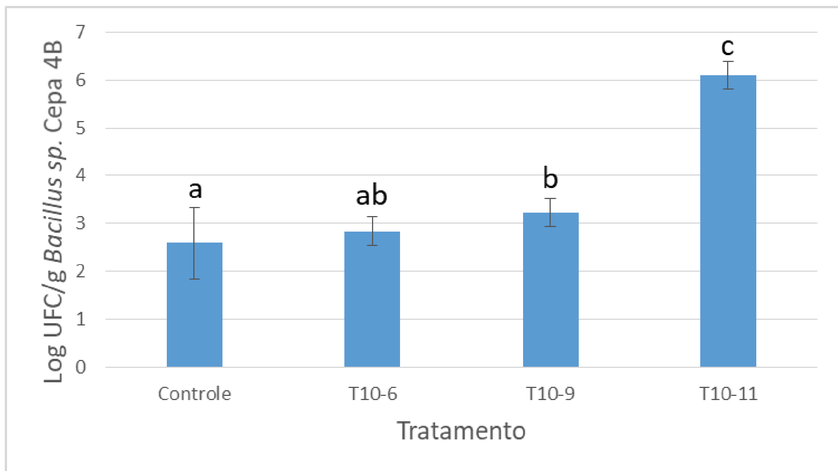

Figura 4 – Colonização por *Bacilllus* spp. no instestino de *Oreochromis niloticus* após 65 (sessenta e cinco) dias de suplementação com a cepa probiótica *Bacillus subtilis* BS4B. Os dados estão representados pela média (colunas azuis) seguida do desvio padrão (linhas pretas) da contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC/g) .

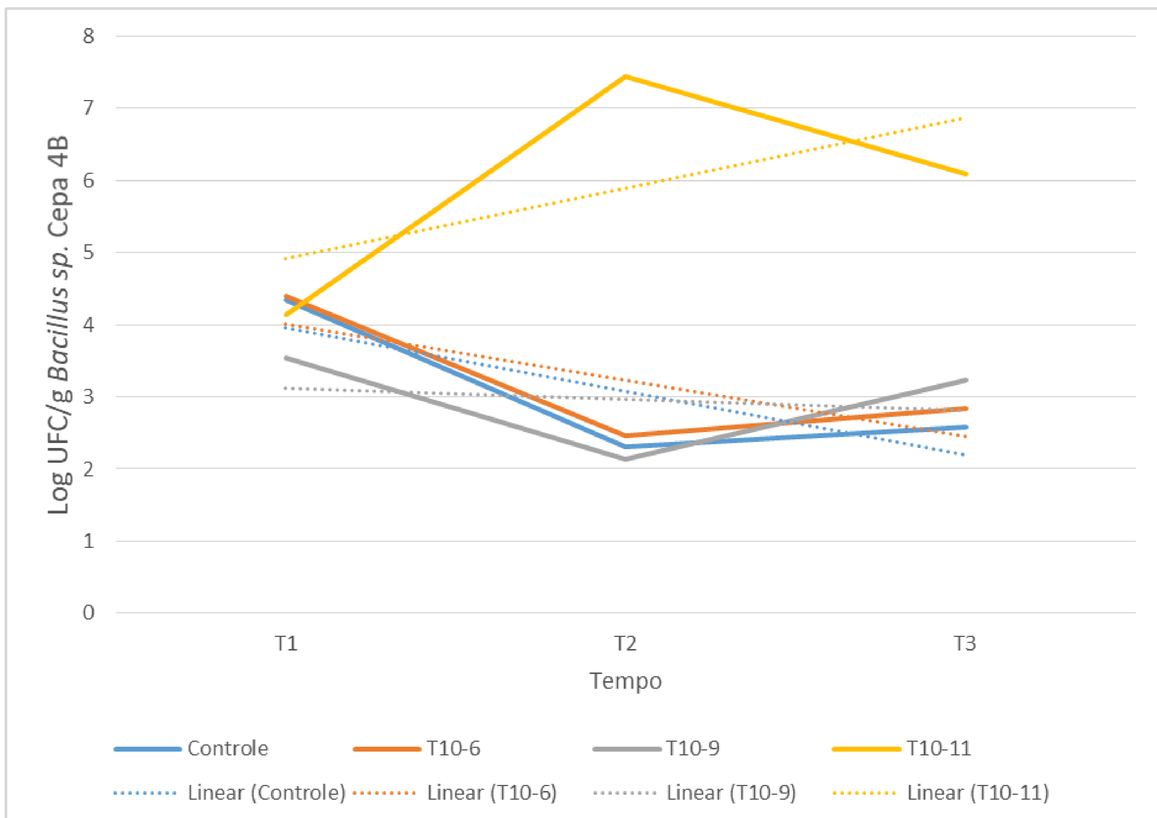

Gráfico 4 - Colonização por *Bacillus subtilis* cepa BS4B no intestino de *Oreochromis niloticus* ao longo do tempo (linha preenchida); A linha pontilhada mostra a tendência para a colonização ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

BORGHESI, Ricardo; HISANO, Hamilton; SUCASAS, L. F. de A.; LIMA, L. K. F. de; OETTERER, Marília. Influência da Nutrição sobre a Qualidade do Pescado: Especial Referência aos Ácidos Graxos. In: BORGHESI, Ricardo; HISANO, Hamilton; SUCASAS, L. F. de A.; LIMA, L. K. F. de; OETTERER, Marília. Valor Nutricional. 2 ed. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2013. p. 11-12
BRITO, J. M. de et al. Desempenho zootécnico de juvenis de tilápias do nilo (Oreochromis niloticus) alimentados com cepas probióticas e submetidos a desafio sanitário. Ciência Animal Brasileira, v. 20, p. e-37348, 2019.
CAVALINE, R. B. Avaliação de bactérias probióticas no cultivo de Rachycentron canadum.
2023. Paraná. Brasil. Toledo. 39p. (Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE).
DAWOOD, M. A. O.; ABO-AL-ELA, H. G.; HASAN, Md. T. Modulation of transcriptomic profile in aquatic animals: Probiotics, prebiotics and synbiotics scenarios. Fish & shellfish immunology, v. 97, p. 268-282, 2020.
FAO. The state of world fisheries and aquaculture: Blue transformation in action (SOFIA): 2024. Rome, 2024. 232 p.
HAENEN, O. L. M. et al. Bacterial diseases of tilapia, their zoonotic potential and risk of antimicrobial resistance. Reviews in Aquaculture, v. 15, p. 154-185, 2023.
IGARASHI, Marco Antonio. Aspectos tecnológicos e perspectivas de desenvolvimento do cultivo de tilápia no Brasil. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 21, n. 3, p. 123-130, jul./set. 2018.
LU, Zhenxiang; GUO, Weina; LIU, Chang. Isolation, identification and characterization of novel Bacillus subtilis. Journal of Veterinary Medical Science, v. 80, n. 3, p. 427–433, mar. 2018.
OLMOS, J. et al. Bacillus subtilis, an ideal probiotic bacterium to shrimp and fish aquaculture that increase feed digestibility, prevent microbial diseases, and avoid water pollution. Archives of microbiology, v. 202, p. 427-435, 2020.
SHINN, A. P. et al. A global review of problematic and pathogenic parasites of farmed tilapia. Reviews in Aquaculture, v. 15, p. 92-153, 2023.