





## Uso de prebióticos e probióticos por pisciculturas em xique-xique, estado da Bahia: práticas, desafios e benefícios econômicos

Sabrina Rodrigues Queiroz<sup>1</sup>  Ana Carolina dos Santos Gonçalves<sup>1</sup>  Breno Arles da Silva Santos\*<sup>2</sup>  Rita Maria Costa Wetler Tonini<sup>1</sup>  & Joice Teixeira de Souza<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias, Universidade do Estado da Bahia, Xique-Xique, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Biosistemas, Universidade Federal do Sul da Bahia, Itabuna, Brasil,

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Brasil.

Recebido 14 abr 2026 / Aceito 22 abr 2026

### Resumo

O uso de bioinsumos, como os prebióticos, probióticos e biorremediadores, tem se intensificado na aquicultura como estratégia para melhorar o desempenho zootécnico dos animais e a qualidade ambiental dos sistemas de cultivo. Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento sobre a utilização desses bioprodutos por pisciculturas de médio porte localizadas na região de Xique-Xique, no semiárido baiano. Trata-se de um estudo de caso, com abordagem metodológica de pesquisa qualitativa, visando investigar, através de questionário, a utilização de bioprodutos no cultivo de peixes, as vantagens e possíveis desvantagens. A pesquisa foi aplicada para três pisciculturas presentes na localidade, avaliando os desafios e benefícios relatados pelos participantes, distinguindo principalmente à relação dos bioinsumos com o desempenho animal e qualidade da água de cultivo. Após análise dos dados concluiu que todas as pisciculturas locais fazem uso dos bioprodutos, sendo os prebióticos, probióticos, biorremediadores comerciais, a glândula pituitária de carpa (hipófise) e cisto de artêmia os principais utilizados. Além disso, houve relato de todos os colaboradores sobre a satisfação quanto aos resultados obtidos no cultivo dos animais com a aplicação dos bioprodutos citados, que, mesmo representando um custo alto para a produção, trazem benefícios que podem ser revertidos em valor agregado ao produto final comercializado.

**Palavras-chave:** prebióticos, probióticos, bioprodutos, piscicultura.

### Abstract - Use of prebiotics and probiotics by fish farms in Xique-Xique, State of Bahia: practices, challenges and economic benefits

The use of bioinputs such as prebiotics, probiotics, and bioremediators has intensified in aquaculture as a strategy to improve animal zootechnical performance and the environmental quality of farming systems. This study aimed to survey the use of these bioproducts by medium-sized fish farms located in the Xique-Xique region, in the semi-arid zone of Bahia. It is a case study with a qualitative research approach, designed to investigate, through a questionnaire, the use of bioproducts in fish farming, as well as their advantages and possible disadvantages. The research was conducted with three fish farms in the area, assessing the challenges and benefits reported by participants, with a focus on the relationship between bioinputs, animal performance, and water quality. Data analysis showed that all local fish farms use bioproducts, with prebiotics, probiotics, commercial bioremediators, carp pituitary gland (hypophysis), and *Artêmia* cysts being the main ones. In addition, all respondents reported satisfaction with the results obtained in fish cultivation using these bioproducts and stated that, despite their market cost, they provide benefits to the farms and add value to the final product.

**Keywords:** prebiotics, probiotics, bioproducts, fish farming.

### Resumen - Uso de prebióticos y probióticos por pisciculturas en Xique-Xique, estado de Bahía: prácticas, desafíos y beneficios económicos

El uso de bioinsumos, como los prebióticos, probióticos y biorremediadores, se ha intensificado en la acuicultura como una estrategia para mejorar el desempeño zootécnico de los animales y la calidad ambiental de los sistemas de cultivo. Este estudio tuvo como objetivo realizar un levantamiento sobre el uso de estos

\*Autor Correspondente: B.A.S. Santos: [brenodasilvasantos132@gmail.com](mailto:brenodasilvasantos132@gmail.com)

bioprodutos en pisciculturas de mediano porte ubicadas en la región de Xique-Xique, en el semiárido bahiano. Se trata de un estudio de caso, con un enfoque metodológico de investigación cualitativa, destinado a investigar, mediante un cuestionario, el uso de bioprodutos en el cultivo de peces, así como sus ventajas y posibles desventajas. La investigación se aplicó en tres pisciculturas de la localidad, evaluando los desafíos y beneficios señalados por los participantes, con énfasis en la relación entre los bioinsumos, el desempeño animal y la calidad del agua de cultivo. El análisis de los datos demostró que todas las pisciculturas locales utilizan bioprodutos, siendo los prebióticos, probióticos, biorremediadores comerciales, la glándula pituitaria de carpa (hipófisis) y los quistes de artêmia los principales empleados. Además, todos los colaboradores informaron estar satisfechos con los resultados obtenidos en el cultivo de los animales mediante la aplicación de estos bioprodutos y señalaron que, a pesar de su costo en el mercado, aportan beneficios a las pisciculturas y agregan valor al producto final.

**Palabras clave:** prebióticos, probióticos, bioprodutos, piscicultura.

## Introdução

A aquicultura tem se consolidado como uma das principais atividades do setor agropecuário voltadas à produção de proteína animal em escala mundial (Silva *et al.*, 2026). De acordo com dados apresentados pela FAO (2024), a produção global proveniente da pesca e da aquicultura alcançou 223,2 milhões de toneladas no ano de 2022. Nesse cenário, a aquicultura foi responsável por 130,9 milhões de toneladas, refletindo o crescimento da demanda por espécies cultivadas. Ainda segundo a FAO (2024), pela primeira vez, a produção aquícola superou a pesca extrativa em volume destinado ao consumo humano, correspondendo a 51% da oferta mundial de pescado.

A piscicultura, a principal atividade aquícola no Brasil, em 2024, alcançou 968.745 toneladas, com um aumento de 9,21% em relação ao ano de 2023, demonstrando a contínua ascensão da atividade (Peixe BR, 2025). No estado da Bahia, a piscicultura possui relevância nacional, no entanto, vem enfrentando dificuldades em seu avanço, possuindo como principais desafios, os relacionados aos custos com alimentação, às alternativas de comércio, ao acesso ao crédito, licenciamento ambiental e à industrialização (Peixe BR, 2025).

Nesse contexto, destaca-se o município de Xique-Xique - Bahia, localizado na região do médio rio São Francisco. O rio é vital para a população local, sustentando práticas como a pesca artesanal, que representa uma das principais fontes de renda e alimentação das comunidades ribeirinhas, o pescado é um recurso estratégico para o abastecimento local, sendo consumido e comercializado em feiras e mercados (Silva *et al.*, 2026). As pisciculturas da região aproveitam o contexto hidrografia e cultural favorável para fomentar o empreendedorismo e ampliar a oferta de proteína animal, inserindo-se em uma das atividades agropecuárias mais dinâmicas do país (Peixe BR, 2025).

O custo com alimentação é um dos principais entraves para o avanço na produção, o que é compreensível, pois, além de representar o maior percentual do custo produtivo, quando se trata de piscicultura, a nutrição animal é parte fundamental do sucesso do empreendimento (Stockhausen *et al.*, 2022; Lacerda *et al.*, 2025). A formulação adequada da dieta é um fator crucial para o desempenho zootécnico e a saúde dos organismos cultivados. Nesse contexto, o uso estratégico de suplementos alimentares, como probióticos, prebióticos e simbióticos, tem ganhado destaque devido aos seus efeitos benéficos sobre o sistema imunológico, a microbiota e a saúde geral dos animais (Kaushik *et al.*, 2022).

Os probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro, promovendo o equilíbrio da microbiota intestinal e contribuindo para a melhoria da resistência a doenças e da qualidade ambiental do cultivo (Verschuere *et al.*, 2000). Por sua vez, os prebióticos correspondem a compostos fibrosos não digeríveis por enzimas ou ácidos produzidos pelo hospedeiro, mas que podem ser fermentados seletivamente por microrganismos do trato gastrointestinal, estimulando o crescimento de bactérias benéficas e favorecendo a saúde do animal. Já os simbióticos, resultam da combinação de probióticos e prebióticos, atuando de forma sinérgica para potencializar os efeitos positivos de ambos (Kaushik *et al.*, 2022). A utilização desses aditivos tem demonstrado impacto positivo na imuno modulação, no desempenho produtivo e na sustentabilidade dos sistemas de criação (Pandiyan *et al.*, 2013; Kaushik *et al.*, 2022).

Contudo, a aplicação inadequada desses suplementos, associados ao manejo produtivo, nutricional e qualidade da água, provocam o desequilíbrio das relações ambiente, patógeno e hospedeiro, deixando os animais mais susceptíveis a possíveis infecções por agentes patogênicos, principalmente, os de origem bacteriana, viral, fúngica e protozoária (Dias *et al.*, 2023). Outro fator influente é a diversidade de agentes químicos que pode ser usada para remediar surtos bacteriológicos nos sistemas de cultivo, como cloreto de

sódio, amônia quaternária, ácido acético, formol, sulfato de cobre, sulfato de magnésio e antibióticos, que podem ser usados de maneira displicente, na tentativa de remediar o desconhecimento das enfermidades animais (Dias *et al.*, 2023).

Na piscicultura, a alimentação dos organismos difere do ambiente natural, sendo baseada em rações peletizadas com teores balanceados de proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, ajustados conforme a espécie, fase de desenvolvimento, sexo, maturação sexual, sistema de cultivo e qualidade da água (Stockhausen *et al.*, 2022). No entanto, os ambientes de criação favorecem a proliferação de patógenos, especialmente quando associados a fatores como nutrição inadequada, densidade excessiva, acúmulo de matéria orgânica e estresse, o que aumenta a vulnerabilidade dos peixes a doenças e impacta negativamente a produção e a economia da cadeia aquícola (Kubitza, 2009; Stockhausen *et al.*, 2022).

Para mitigar essas perdas, o uso de suplementos como probióticos e prebióticos tem se mostrado eficaz, melhorando a digestibilidade, a absorção de nutrientes e a resistência imunológica dos peixes. Esses aditivos podem ser incorporados às rações de diferentes formas, desde a mistura direta aos ingredientes até aplicação pós-processamento, exigindo cuidado com homogeneização e armazenamento para preservar suas propriedades funcionais (Kubitza, 2009; Dias *et al.*, 2023; Stockhausen *et al.*, 2022).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento do uso de prebióticos e probióticos por pisciculturas de médio porte do semiárido Baiano, avaliando através de dados qualitativos, os desafios e benefícios econômicos, considerados pelos produtores.

## Material e Métodos

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, com abordagem metodológica qualitativa exploratória e descritiva. Esse tipo de metodologia foca casos únicos ou números restritos de casos, como uma comunidade, uma organização, uma intervenção, poucos indivíduos ou um evento. A análise exploratória e descritiva é usada quando o tema ainda é pouco conhecido e se busca relatar detalhadamente o assunto (Martins, 2006). Desenvolvida por meio da aplicação de questionário estruturado junto a três pisciculturas estabelecidas na localidade, a coleta de dados buscou identificar quais produtos biológicos estão sendo utilizados, bem como as percepções dos produtores em relação às vantagens, desvantagens, desafios e benefícios associados ao uso desses insumos.

### Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no município de Xique-Xique, Bahia (latitude sul 10°49' 18" e longitude oeste 42° 43' 52'), situado no território de Irecê. Localizado à margem direita do Rio São Francisco, ele possui expressiva área territorial de 5.079,662 km<sup>2</sup>, com uma população de 44.757 habitantes, estando a 659,7 km de distância da capital Salvador (IBGE, 2022). Ademais, este estudo contou com a participação voluntária de três pisciculturas de médio-porte localizadas em Xique-Xique, BA (Figura 1).

As propriedades foram: o Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e a Aquicultura de Xique-Xique, coordenado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), que foi implantado com o objetivo de fortalecer o desenvolvimento da piscicultura no semiárido baiano. Localizado em uma área de 10 hectares, o centro dispõe de 57 tanques de cultivo, incluindo um tanque pulmão e atua no repovoamento de espécies nativas do rio São Francisco e outros mananciais, reprodução e larvicultura, produção de alevinos, desenvolvimento de pesquisas, educação ambiental e capacitação em piscicultura. Também apoia a instalação de projetos aquícolas no município, contribuindo com ações de fiscalização ambiental e monitoramento da qualidade da água (Codevasf, 2021).

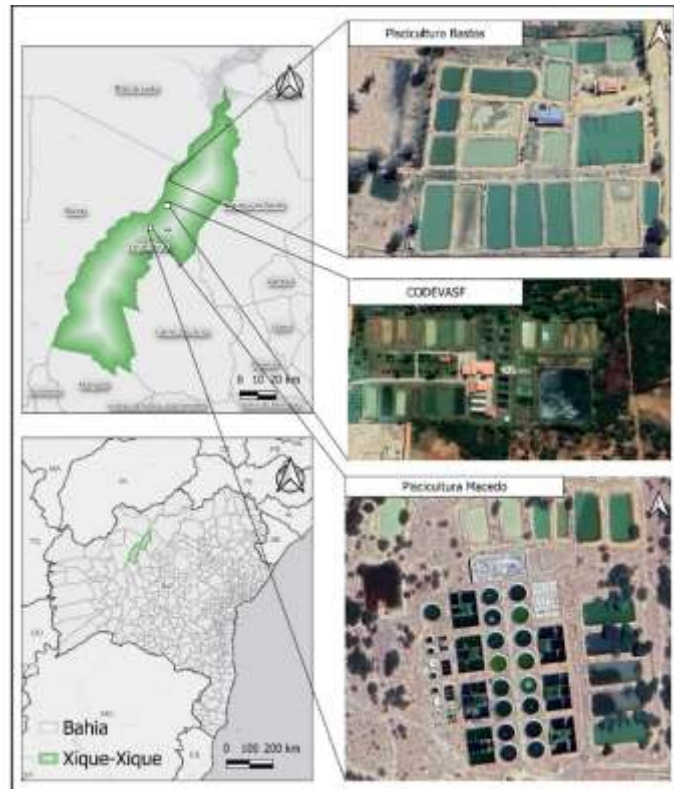
A Piscicultura Bastos é empreendimento que atua na reprodução de peixes tropicais, além de comercializar alevinos e insumos aquícolas (Silva *et al.*, 2026). Por fim, a Piscicultura Macedo é empreendimento de médio porte, que trabalha com a engorda de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)), em alta densidade em sistema de RAS, e tanques escavados (Lacerda *et al.*, 2025).

### Coleta de Dados

A pesquisa adotou a abordagem qualitativa, conforme a metodologia de Merriam (1998), que defende a análise e a interpretação dos dados pelos próprios pesquisadores. Nessa perspectiva, os dados obtidos são examinados criticamente, considerando as interpelações do objeto de estudo. A análise qualitativa é, portanto, alinhada ao propósito do estudo, buscando compreender o fenômeno investigado por meio da descrição e da interpretação de seus significados, permitindo sua avaliação e exposição interpretativa (Rodrigues *et al.*, 2021).

Com base nesse referencial, foi utilizado um questionário semiestruturado como instrumento de coleta de dados. Segundo Guerra *et al* (2024), essa forma de entrevista é composta por um conjunto fixo de perguntas

**Figura 1.** - Mapa com localização do município de Xique-Xique/ Bahia e das pisciculturas estudadas.



previamente elaboradas, aplicadas de maneira padronizada a todos os participantes. Esse formato garante uniformidade à coleta, favorecendo a comparabilidade das respostas e contribuindo para a identificação de padrões no perfil investigado.

Após elaboração do questionário, contendo 6 questões discursivas referentes a: utilização de bioprodutos no cultivo; vantagens e desvantagens (Tabela 1); esse foi enviado e respondido via e-mail pelos responsáveis técnicos das unidades de pisciculturas participantes, em maio de 2025.

**Tabela 1.** Questões aplicadas para levantamento da utilização e percepções sobre o uso de prebióticos e probióticos nas pisciculturas locais.

1. Na piscicultura, é utilizado algum tipo de bioinsumos (probióticos, vacinas, prebióticos, suplementos biológicos não químicos)?
2. Se faz o uso de algum desses bioprodutos, qual é o produto e como ele é utilizado?
3. Se não faz o uso de bioinsumos (probióticos, vacinas, prebióticos, suplementos biológicos não químicos), poderia citar o motivo?
4. Se faz uso de algum bioinsumos, em relação aos animais cultivados, quais alterações positivas ou negativas foram notadas após uso?
5. Economicamente falando, o uso do bioinsumos é viável na produção?
6. Caso não utilize bioinsumos, o valor dos produtos foi um determinante para a não utilização?

Para a análise dos dados fornecidos nos questionários, as respostas foram examinadas e as informações mais relevantes para os objetivos da pesquisa foram destacadas. O processo respeitou a autonomia das participantes, assegurado previamente por meio de consentimento livre e esclarecido.

## Resultados e Discussão

Com base na análise das respostas obtidas por meio do questionário estruturado, constatou-se que as três empresas participantes da pesquisa fazem uso efetivo de bioprodutos em suas atividades aquícolas. A adesão a essas tecnologias demonstra não apenas um alinhamento com práticas mais atuais e sustentáveis, mas também uma busca por melhorias nos indicadores produtivos, sanitários e ambientais dos cultivos.

Dentre os insumos utilizados, destacam-se três categorias principais: prebióticos, probióticos e biorremediadores, cada uma com funções específicas no sistema de produção. Os prebióticos atuam como substratos que favorecem o crescimento de microrganismos benéficos no trato digestivo dos peixes, enquanto os probióticos introduzem diretamente esses microrganismos para promover o equilíbrio da microbiota,

umentando a imunidade dos animais e melhorando a conversão alimentar. Já os biorremediadores são utilizados para manter a qualidade da água, promovendo a decomposição de matéria orgânica, a redução de amônia e a estabilização dos parâmetros limnológicos (Kubitza, 2009; Kaushik *et al.*, 2022).

Ao todo, foram identificados nove bioprodutos distintos entre as pisciculturas avaliadas: a glândula pituitária de carpa (hipófise), o cisto de artêmia; os probióticos comerciais: *Hiperbac*, *Acquasystem*, *Bio Ativallium*, *Biofish* e N-PRO, com diferentes composições microbianas voltadas à saúde intestinal e ao desempenho zootécnico; os biorremediadores: N-Control e N-Solo, voltados à bioestabilização da água, controle de compostos nitrogenados e à redução de matéria orgânica.

A glândula pituitária de carpa, é muito eficaz quanto ao cultivo de peixes que necessitam de grandes migrações para desova (Zaniboni-Filho; Weingartner, 2007), o que através desse hormônio facilita esse processo, visto que, no cultivo, não há possibilidade de migração, causando maiores dificuldades para espécies como o tambaqui (*Colossoma macropomum*) para desovar (Rodrigues *et al.*, 2013). O cisto de artêmia tem alto valor nutricional, lipídico, proteico e perfil de aminoácidos (Millamena *et al.*, 2008). Ele pode ser utilizado como alimento para peixes na sua forma de cisto descapsulado, náuplios recém eclodidos, metanáuplio I e II ou metanáuplio III e IV (fase adulta) (Madkour, 2023), assim proporcionando melhoramento quanto ao valor nutricional e à convenção alimentar dos organismos. O produto *bio fish* que é um aditivo com probiótico e prebiótico, de uso exclusivo para peixes, 2 quilos por tonelada na ração ou 1 a 2 kg do produto para cada 10.000 m<sup>3</sup> se utilizado na água, utilizados para melhorar o desempenho dos peixes, visando a melhor conversão alimentar e ao desenvolvimento (Alivet, 2025).

Já o *bio ativallium*, como o fabricante descreve, é um aditivo com prebióticos e probióticos que pode ser utilizado para peixes e crustáceos, via ração de 5 a 10 gramas do produto, por quilo de ração ou na água 1 a 2 gramas por m<sup>3</sup>, com a finalidade de melhorar o desempenho do animal quanto ao consumo do alimento ofertado e ao ganho de peso e maiores resultados zootécnicos. Nesse caso, esse é um bioproduto com características que possibilita ser utilizado também na criação de policultivos, já que abrange além de peixes, também crustáceos (Alivet, 2025).

O uso do *hiperbac* e o *acquasystem* demonstra resultados semelhantes no cultivo, uma vez que são bioprodutos com alta concentração bacteriana que atuam principalmente na regeneração e no controle da qualidade da água, visando a manter melhores condições para o cultivo, assim evitando possíveis eutrofizações da água, excesso de matéria orgânica e diminuindo a possibilidade de ocorrência de microrganismos patogênicos. Porém, o *hiperbac* é disponibilizado sólido, atuando também na melhora da conversão alimentar dos organismos, enquanto o *acquasystem* na forma líquida, agindo como biorremediador do ambiente, segundo fabricante. São agentes democráticos e semelhantes no que concerne ao meio de atuação, trazendo benefícios secundários ao cultivo e, com isso, facilitam o uso em criações que apresentam problemas com a conversão alimentar dos animais e a dificuldade quanto a manter a água em boa qualidade (Mohammed *et al.*, 2025).

O N-PRO é utilizado na criação de camarões (carcinicultura), composto por prebióticos e probióticos que atuam promovendo a melhoria do equilíbrio da microbiota intestinal dos organismos, melhorando seus desempenhos zootécnicos e possibilitando melhores valores de conversão de peso. O N-Control é um acelerador biológico, com base de microrganismos, é basicamente utilizado no tratamento de ambientes aquícolas, o N-Solo é utilizado em viveiros, sendo um biorremediador, ambos agindo no controle e diminuição de fósforo, amônia, nitrito, lodo e algas, segundo os dados disponibilizados pelo fabricante. Nesse caso, a finalidade na qual o produtor procura é determinante para a escolha específica do produto (Kayros, 2025).

O uso dos aditivos traz benefícios relevantes aos respectivos cultivos, causando diferença no que diz respeito à produtividade e ao resultado na qualidade do pescado, uma vez que o papel dos probióticos e prebióticos é melhorar a eficácia dos animais quanto à imunidade a patógenos, melhorar seus desempenhos zootécnicos e o ambiente de cultivo (Pandiyan *et al.*, 2013).

Já que, como se sabe, na aquicultura, a suscetibilidade a doenças é grande, principalmente de cunho infeccioso e agravados com a associação de bactéria, fungos, vírus e parasitas em geral podem levar o cultivo a perdas severas na produção ou grande impacto na estabilidade comercial. O uso dos bioprodutos, decerto, possibilita melhoras significativas na imunidade dos animais, bem como na qualidade do ambiente cultivado (Ringo *et al.*, 2020).

Com relação à alimentação, no ambiente natural, os peixes têm maior variável na escolha de alimento, possibilitando o balanceamento adequado para suprir suas necessidades nutricionais (Glencross, 2020), enquanto, nos sistemas de criação, não há a possibilidade de disponibilidade de alimento natural, o que corrobora para a necessidade de rações que atendam às necessidades nutricionais dos peixes (Ringo *et al.*, 2020). Com o alto valor das matérias-primas tradicionalmente aplicadas nas produções de rações, a conveniência ao uso dos aditivos alimentares nas dietas dos animais vem crescendo, sendo uma preferência para melhorar a digestibilidade dos alimentos e o desempenho dos animais (Kubitza, 2009).

Quando se trata dos benefícios econômicos de insumos biológicos, como os probióticos e biorremediadores, estes apresentam benefícios em desempenho e sustentabilidade, mas ainda enfrenta desafios de custos expressivos de compra, produção e manejo adequado, especialmente para pequenos e médios produtores (Azevedo *et al.*, 2015). Há uma necessidade de disponibilidade econômica para o investimento, mas empresas colaboradoras da pesquisa confirmaram a viabilidade da utilização desses produtos no cultivo de peixes, como demonstrado nas respostas da Tabela 2.

**Tabela 2:** Respostas fornecidas para questão “Economicamente falando, o uso do bioinsumos é viável na produção?”

Colaborador 1: “Sim, é viável”.

Colaborador 2. “A utilização dos produtos só é viável para produções intensivas devido ao seu alto custo”.

Colaborador 3. “A utilização desses bioinsumos ajuda bastante financeiramente, uma vez que esses produtos aumentam a qualidade do animal, diminui a perdas, e o ganho de carcaça rápida, diminui o tempo de cultivos desses animais, fazendo assim um aumento nos lucros”.

Por fim, a diversidade de produtos e as finalidades evidenciam um processo de tecnificação gradual da piscicultura regional, com produtores incorporando soluções biotecnológicas voltadas à eficiência produtiva, à biosseguridade e à sustentabilidade ambiental. Essa prática também demonstra preocupação crescente do setor em reduzir o uso de antibióticos, minimizar impactos ambientais e agregar valor ao pescado por meio do cultivo.

Por fim, observou-se que o uso de bioinsumos, como prebióticos, probióticos e biorremediadores, está presente nas pisciculturas analisadas em Xique-Xique/BA, sendo associado pelos produtores à melhoria do desempenho zootécnico, da qualidade ambiental e da eficiência produtiva dos sistemas de cultivo. Apesar dos custos relacionados à aquisição desses insumos, os participantes relataram que sua utilização pode ser economicamente viável, especialmente em sistemas mais intensivos, devido à redução de perdas, melhoria da conversão alimentar e agregação de valor ao produto final. Além disso, a adoção desses bioprodutos acompanha um processo de modernização e tecnificação da piscicultura regional, alinhado à busca por práticas mais sustentáveis. Entretanto, recomenda-se a realização de estudos com maior número de unidades produtivas e abordagem quantitativa, visando ampliar a compreensão sobre os impactos econômicos e zootécnicos desses insumos na aquicultura.

## Referências

- Alivet Saúde Animal (2025). Bio ativallium. <https://alivetsaudeanimal.com.br/produto/bio-ativallium/>
- Alivet Saúde Animal (2025). Bio fish. <https://alivetsaudeanimal.com.br/produto/bio-fish/>
- Azevedo, R. V., Farias, C. F. S., Carneiro, P. C. F., Santos, E. L. & Pezzato, L. E. 2015. Economic evaluation of prebiotics, probiotics and symbiotics in juvenile Nile tilapia. *Revista Ciência Agronômica*, 46(1), 72–79. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902015000100009>
- Codevasf - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (2021a). Centro de recursos pesqueiros e aquicultura da Codevasf na Bahia revitaliza o São Francisco com 1,9 milhão de peixes. <https://www.codevasf.gov.br/noticias/2021/centro-de-recursos-pesqueiros-e-aquicultura-da-codevasf-na-bahia-revitaliza-sao-francisco-com-1-9-milhao-de-peixes>
- Codevasf - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (2021b). Codevasf moderniza estrutura do Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Xique-Xique (BA). <https://www.codevasf.gov.br/noticias/2021/codevasf-moderniza-estrutura-do-centro-integrado-de-recursos-pesqueiros-e-aquicultura-de-xique-xique-ba>
- Dias, J. A. R., Tavares-Dias, M. & Rodrigues, A. P. O. (2023). Estratégias no uso de bactérias benéficas autóctones na aquicultura. In: *Engenharia de Pesca: O avanço da ciência no Brasil*, v. 2. ISBN 978-65-5360-490-2.
- Façanha, C. L. & Silva, C. J. (2017). Caracterização da Colônia de Pescadores Z2 de Cáceres em Mato Grosso. *Interações*, 18(1), 129–136.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2024). *The state of world fisheries and aquaculture 2024*. FAO, Roma, Itália. <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1696402/>

- Guerra, A. L. R., Stroparo, T. R., Costa, M., Castro Júnior, F. P., Lacerda Júnior, O. S., Brasil, M. M. & Camba, M. (2024). Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica. *Revista de Gestão e Secretariado*, 15(7), e4019. <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i7.4019>
- Glencross, B. D. (2020). A feed is still only as good as its ingredients: An update on the nutritional research strategies for the optimal evaluation of ingredients for aquaculture feeds. *Aquaculture Nutrition*, 26(6), 1871-1883
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022). Censo demográfico: Xique-Xique (BA). <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/xique-xique.html>
- Kayros Ambiental (2025). N-Pro N-Control, N-Solo. <https://www.kayrosambiental.com.br/acqua>
- Kaushik, P., Khandelwal, R., Jain, N., Keelka, S. & Jain, P. (2022). Prospectives of prebiotics, probiotics, and synbiotics for sustainable development of aquaculture. In: *Prebiotics, Probiotics and Nutraceuticals*. Springer Nature Singapore, p. 301–340.
- Kubitza, F. (2009). Manejo na produção de peixes. *Panorama da Aquicultura*, 19(114), 14–23.
- Lacerda, N. F., Sales, A. L. L. B., Santos, B. A. S., Suela, A. G. L., Gonçalves, A. C. dos S., Tonini, W. C. T. & Tonini, R. M. C. W. (2025). Off-flavor na produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 18(1), e14363. <https://doi.org/10.55905/revconv.18n.1-060>
- Madkour, K. (2023). The use of Artemia for aquaculture industry. *Annals of Animal Science*, 23(2).
- Martins, G. A. (2006). *Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa*. Atlas.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. Jossey-Bass.
- Millamena, O. M., Bombeo, R. F., Jumalon, N. A., & Simpson, K. L. (1988). Effects of various diets on the nutritional value of Artemia sp. as food for the prawn *Penaeus monodon*. *Marine Biology*, 98(2), 217-221.
- Mohammed, E. A. H., Ahmed, A. E. M., Kovács, B., & Pál, K. (2025). The significance of probiotics in aquaculture: a review of research trend and latest scientific findings. *Antibiotics*, 14(3), 242.
- Pandiyan, P., Balaraman, D., Thirunavukkarasu, R., George, E. G. J., Subaramaniyan, K., Manikkam, S. & Sadayappan, B. (2013). Probiotics in aquaculture. *Drug Invention Today*, 5(1), 55–59.
- Peixe BR - Associação Brasileira da Piscicultura (2025). *Anuário da piscicultura 2025*. <https://www.peixebr.com.br/anuario2025.pdf>
- Ringo, E., Van Doan, H., Lee, S. H., Soltani, M., Hoseinifar, S. H., Harikrishnan, R., & Song, S. K. (2020). Probiotics, lactic acid bacteria and bacilli: interesting supplementation for aquaculture. *Journal of applied microbiology*, 129(1), 116-136.
- Rodrigues, A. P. O., Bergamin, G. T., & Santos, V. R. V. (2013). Nutrição e alimentação de peixes. In: Rodrigues, A. P. O., Lima, A. F., Alves, A. L., Rosa, D. K., & Torati, L. S., eds. *Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos*, p. 171–213. Embrapa, Brasília, DF.
- Silva, B. A. S., Santos, A. M., Martins, S. F. S., Silva, C. F. A. & Rodrigues, M. L. (2026). Mapeamento da aquicultura: uma revisão da literatura sobre métodos clássicos e abordagens de aprendizagem de máquina. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 17(1), 1–29. <https://doi.org/10.18817/repesca.v17i1.4309>
- Stockhausen, L., Neu, D. H., Boscolo, W. R., Feiden, A. & Signor, A. (2022). Dieta prática com substituição total da farinha de peixe por farelo de soja. *Ciência Animal Brasileira*, 23.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P. & Verstraete, W. (2000). Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(4), 655–671.
- Zaniboni-Filho, E., & Weingartner, M. (2007). Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 31(3), 367-373.

Como citar o artigo:

Queiroz, S. R., Gonçalves, A. C. S., Santos, B. A.S., Tonini, R. M. C. W., & Souza, J. T. (2026). Uso de prebióticos e probióticos por pisciculturas em Xique-Xique, BA: práticas, desafios e benefícios econômicos. *Actapesca*, 24, 115-121.