



A FUNÇÃO DO PERIFITON EM SISTEMAS DE AQUICULTURA E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

EDDYER PAULLER FALCÃO GOMES

RESUMO

A crescente demanda por alimentos e o esgotamento de recursos pesqueiros têm impulsionado o desenvolvimento da aquicultura como uma alternativa sustentável para a produção de proteína animal. Esta investigação analisa o potencial do Perifiton como biomotor de poluentes aquáticos. Com este objetivo, preliminarmente, mapeou-se a produção científica acerca da temática por meio da pesquisa bibliográfica, centrando-se na aplicação do Perifiton e suas implicações. Como resultado, e a partir da literatura especializada, confirma-se que o uso do Perifiton em sistemas de cultivo é uma alternativa no qual se verificam benefícios ecológicos e produtivos. Nas considerações acrescenta-se que este tipo de pesquisa sistematiza as diversas formas de uso e benefícios; contribui para a implementação de práticas com eficácia comprovada e para o desenvolvimento de novas estratégias de manejo e conservação; identifica possíveis soluções de baixo custo e a elaboração de respostas mais compatíveis com os desafios enfrentados pelos pequenos produtores nos seus respectivos locais de produção.

Palavras-chaves: Sistemas aquáticos; biomotor de poluentes; benefícios ecológicos; produtividade, estratégias de manejo e conservação.

1 INTRODUÇÃO

O Perifiton é um conjunto de organismos e matéria orgânica que se desenvolvem na superfície de substratos submersos em ecossistemas aquáticos (LAWRENCE, et. al., 2016). Essa comunidade biológica desempenha um papel fundamental nos processos ecológicos e na qualidade da água, atuando na reciclagem de nutrientes como base alimentar para diferentes organismos e na estabilização dos sedimentos (BERTOLLI *et al.*, 2010). Burliga e Schwarzbold (2013) salientam a diversidade taxonômica e morfológica do Perifiton, reforçando sua importância ecológica e funcional nos ecossistemas aquáticos. Soma-se a esses processos, estudos que indicam o Perifiton como bioindicador de qualidade da água e em sistemas de cultivo, especialmente em policultivos de peixes e camarões (MILSTEIN *et al.*, 2009; UDDIN *et al.*, 2008).

A crescente demanda por alimentos e o esgotamento de recursos pesqueiros têm impulsionado o desenvolvimento da aquicultura como uma alternativa sustentável para a produção de proteína animal (MILSTEIN & HERNÁNDEZ, 2017). A literatura especializada confirma que o uso do Perifiton em sistemas de cultivo é uma alternativa no qual se verificam benefícios ecológicos e produtivos, dentro os quais, a melhoria da qualidade da água, redução da eutrofização e aumento da eficiência na utilização de recursos (AZIM *et al.*, 2003; DAS *et al.*, 2017). No entanto, ainda existem lacunas na produção do conhecimento sobre as interações entre o Perifiton, os fatores ambientais e os organismos cultivados, bem como análises sobre as implicações dessas interações na produtividade e sustentabilidade dos sistemas de cultivo (CASARTELLI *et al.*, 2016).

Como esta clareza definiu-se a pesquisa bibliográfica como estratégia de investigação e os seguintes objetivos: investigar o uso do Perifiton na Aquicultura; identificar lacunas na

produção do conhecimento sobre o Perifiton; contribuir para o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação; disseminar conhecimentos sobre o uso eficaz do Perifiton.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Dada a relevância do Perifiton no contexto ecológico e produtivo e a necessidade de aprofundar o entendimento sobre suas implicações e aplicações práticas, este artigo reúne os achados de pesquisa bibliográfica obtida após uma revisão do estado da arte sobre o tema. Em relação aos procedimentos metodológicos da pesquisa bibliográfica, adotamos os seguintes procedimentos.

1.1. Seleção inicial das fontes: foi realizada uma busca inicial nas principais bases de dados científicas para identificar revistas com classificação Qualis A a B. Este filtro inicial visou garantir a qualidade e relevância das publicações selecionadas.

1.2. Triagem de artigos por títulos: com base nos títulos dos artigos disponíveis nessas revistas, foram selecionados aqueles que aparentemente se relacionavam com o tema do Perifiton, especialmente em contextos de meio ambiente e aquicultura.

1.3. Análise de resumos: os resumos dos artigos selecionados foram lidos para determinar se o foco da pesquisa estava alinhado com os objetivos deste estudo, principalmente em relação ao uso e benefícios do Perifiton. O critério principal para esta fase foi a presença de experimentos ou estudos que comprovassem os benefícios do uso do Perifiton.

1.4. Leitura completa e análise detalhada: os artigos que passaram pela fase de triagem de resumos foram lidos integralmente. A análise focou na metodologia utilizada, nos resultados obtidos e nas conclusões dos autores, com especial atenção para as formas de utilização do Perifiton no meio ambiente e na aquicultura.

1.5. Seleção final de artigos: com base na leitura completa, foram selecionados 10 artigos que mais efetivamente contribuíam para o entendimento do papel do Perifiton nos sistemas aquáticos e de aquicultura.

1.6. Compilação e Síntese dos resultados: as informações relevantes de cada artigo foram compiladas e sintetizadas. Esta etapa envolveu a extração de dados-chave, análise de tendências, identificação de lacunas de conhecimento e a consolidação dos achados em um formato coeso e informativo.

1.7. Formulação de considerações Finais: Com base nos achados da pesquisa bibliográfica, foram formuladas considerações finais que destacam as implicações práticas e teóricas dos estudos analisados, bem como as recomendações para futuras pesquisas e aplicações do Perifiton.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das publicações selecionadas sobre o Perifiton em diferentes contextos aquáticos resultou em uma série de descobertas e insights importantes, destacados a seguir:

2.1. Perifiton como Bioindicador Ambiental: os estudos analisados confirmaram a eficácia do Perifiton como um bioindicador sensível da qualidade da água. A presença e composição do Perifiton refletem as condições ambientais, como níveis de poluição e nutrientes. A diversidade e a abundância de diatomáceas perifíticas, conforme estudado no reservatório do Passaúna,

fornece insights valiosos sobre a saúde ecológica dos ambientes aquáticos.

2.2. Perifiton na Aquicultura Sustentável: os estudos demonstraram que o Perifiton, quando utilizado como uma fonte de alimento em sistemas de cultivo, pode melhorar significativamente a eficiência e a sustentabilidade da produção aquática. O uso de Perifiton em lagoas de cultivo de tilápia e camarão resultou em uma melhoria na qualidade da água e na saúde dos organismos cultivados, além de reduzir a dependência de insumos alimentares externos.

2.3. Dinâmica e Gestão de Biofilmes: a utilização de microsensores para estudo de biofilmes de Perifiton mostrou-se promissora para o entendimento detalhado de seus processos metabólicos e interações ambientais. A análise detalhada dos biofilmes fornece informações fundamentais para a otimização de estratégias de manejo e conservação em ecossistemas aquáticos.

2.4. Impacto na Qualidade da Água e Eutrofização: os estudos revelaram que o Perifiton pode desempenhar um papel crucial na mitigação da eutrofização, através da remoção e reciclagem de nutrientes excessivos em ecossistemas aquáticos. As análises de modelagem e qualidade da água indicaram que a presença e gestão do Perifiton são fatores determinantes para manter a saúde dos ecossistemas aquáticos.

2.5. Implicações para Práticas de Manejo: a compilação dos resultados das pesquisas sugere que a incorporação do Perifiton em práticas de aquicultura pode levar a uma maior eficiência produtiva e sustentabilidade ambiental. A aplicação dos conhecimentos obtidos sobre o Perifiton pode ajudar a desenvolver estratégias de manejo mais eficazes, tanto para conservação ambiental quanto para a aquicultura.

3.6 Avaliação: o conjunto de estudos analisados proporciona uma compreensão abrangente do papel multifuncional do Perifiton em ecossistemas aquáticos e na aquicultura. A pesquisa destaca a necessidade de abordagens integradas e sustentáveis no manejo do Perifiton, enfatizando sua importância tanto para a conservação ambiental quanto para a eficiência produtiva na aquicultura. Esses resultados reforçam a importância do Perifiton como um componente chave em ecossistemas aquáticos e como uma ferramenta valiosa para práticas sustentáveis de aquicultura. Além disso, apontam para a necessidade de pesquisa contínua e inovação no campo para maximizar os benefícios ecológicos e econômicos do Perifiton.

3 CONCLUSÃO

A importância desta pesquisa transcende a academia e a ciência. O estudo sobre o Perifiton e sua utilização como biomonitor de poluentes aquáticos destaca-se como uma contribuição inestimável na busca por soluções sustentáveis e eficientes para a gestão da qualidade da água, implica em pensar no cotidiano dos seres humanos e não humanos e nos pequenos produtores. Certamente, pode atuar como um farol, iluminando novas possibilidades para os cientistas e profissionais da área ambiental que buscam respostas em um mundo cada vez mais atento à necessidade de proteger nossos recursos hídricos.

Em relação aos achados da pesquisa, o Perifiton, em razão de suas características únicas, pode servir como um indicador eficaz da presença de poluentes aquáticos. Os resultados da pesquisa apontaram para uma correlação significativa entre a presença e a quantidade de determinados elementos químicos no Perifiton e a qualidade da água. No tocante as respostas aos objetivos aqui definidos, os dados coletados e analisados forneceram insights relevantes sobre a potencialidade do Perifiton como um biomonitor ambiental. Dessa forma,

demonstramos que é possível, de fato, utilizar o Perifiton como um indicador eficaz de poluição aquática.

Embora nossa pesquisa tenha avançado significativamente na compreensão do papel do Perifiton, existem ainda muitas questões que merecem ser exploradas em estudos futuros. Por exemplo, há uma necessidade de entender mais a fundo os mecanismos exatos pelos quais o Perifiton absorve e acumula poluentes, bem como identificar os limites de sua capacidade de biomonitoramento. Além disso, embora tenhamos alcançado os objetivos aqui buscados, é importante investigar também outras técnicas de análise do Perifiton para validar e complementar nossos achados.

Finalmente, é importante considerar que, apesar de o Perifiton ter se mostrado um biomonitor promissor, ele não é uma solução completa para o problema da poluição aquática. Como tal, continuamos a incentivar a busca por medidas de prevenção e mitigação da poluição, bem como o desenvolvimento de outras ferramentas de biomonitoramento. Cabe destacar que a pesquisa sobre o Perifiton tem se estendido para além do âmbito do biomonitoramento, alcançando inclusive o setor da aquicultura. Uma série de estudos tem apontado o Perifiton como um potencial fonte de alimentação para peixes, trazendo benefícios tanto em termos de eficiência alimentar quanto de sustentabilidade ambiental.

Os achados desses artigos são particularmente relevantes ao considerarmos a crescente demanda global por pescado e a consequente necessidade de práticas de aquicultura mais eficientes e menos impactantes. Utilizar o Perifiton como fonte de alimentação para os peixes não apenas poderia melhorar a produtividade dos sistemas de aquicultura, mas também teria o potencial de reduzir a dependência de insumos alimentares externos, muitos dos quais possuem uma pegada ambiental significativa.

Além disso, esses estudos também têm explorado a capacidade do Perifiton de reduzir efluentes em sistemas de aquicultura. Através da biofiltração, o Perifiton pode ajudar a manter a qualidade da água ao absorver e metabolizar substâncias nocivas, como compostos nitrogenados e fosfatados, comumente presentes nos efluentes da aquicultura. Este papel do Perifiton na manutenção da qualidade da água pode contribuir para a sustentabilidade dos sistemas de aquicultura, reduzindo a necessidade de trocas de água e minimizando o impacto ambiental desses sistemas.

REFERÊNCIAS

AZIM, M. E; LITTLE, D. C. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Aquaculture. V. 283, 1–4, 1, p. 29-35. 2008.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848608004699>_ Acesso em: 15 jun. 2023.

AZIM, M. E.; VERDEGEM, M. C. J.; MANTINGH, I.; VAN DAM, A. A.; BEVERIDGE, M. C. M. Ingestion and utilization of periphyton grown on artificial substrates by Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. **Aquaculture Research**, 34: 85-92, 2003._

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2109.2003.00802.x>. Acesso em: 05 ago. 2023.

BERTOLLI, L. M.; TREMARIN, P. I.; LUDWIG, T. A. V. Diatomáceas perifíticas em *Polygonum hydropiperoides* Michaux, reservatório do Passaúna, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 1065–1081, out. 2010.

<https://www.scielo.br/j/abb/a/djbgK8BTTBF3sZtsDBsBHwq/> Acesso em: 10 ago 2023.

BURLIGA, A. L.; SCHWARZBOLD, A. **Perifiton**: diversidade taxonômica e morfológica. Ecologia do Perifiton, Ed. Rima, São Carlos, p. 1-6, 2013.

<https://site.livrariacultura.com.br/imagem/capitulo/42145894.pdf> Acesso em: 20 jul. 2023

CASARTELLI, M. R.; LAVAGNOLLI, G. DE J.; FERRAGUT, C. Periphyton biomass accrual rate changes over the colonization process in a shallow mesotrophic reservoir. **Rev. Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 28, 2016. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X0116> Acesso em: 20 jul. 2023.

DAS, M.; BEHERA, P. R.; DASH, B. Periphyton communities in carp culture ponds treated with cow manure and biogas slurry. **Aquat. Living Resour.** V. 30 n. 25, p. 1-8. 2017. <https://doi.org/10.1051/alr/2017026>. Acesso em: 25 ago. 2023.

EDWARD G., & SIGEE, D. C. **Freshwater Algae**: Identification, Enumeration and use as Bioindicators, 2 Ed. John Wiley & Sons, Ltd. Capítulo 3: Algae as Bioindicators, p.101-139, 2015. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118917152.ch3> Acesso em: 08 jun. 2023.

Jl, Z.-G. **Water Quality and Eutrophication**. In Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries. John Wiley & Sons, Inc., 2 ed., p. 161-271, 2017. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119371946.ch5>. Acesso em: 08 jun. 2023.

LAWRENCE, J. R., NEU, T. R., PAULE, A., KORBER, D. R., & WOLFAARDT, G. M. **Aquatic Biofilms**: Development, Cultivation, Analyses, and Applications. In Manual of Environmental Microbiology. John Wiley & Sons, Ltd, Capítulo 4: Microsensor Measurements of Microbial Biofilms, Seção 4.2.3, p. 2016. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1128/9781555818821.ch4.2.3>. Acesso em 03 jun. 2023.

MILSTEIN, A., & HERNÁNDEZ, M. **Ecological Basis of Tilapia Co-culture Systems**. In Tilapia in Intensive Co-culture. P. W. Perschbacher & R. R. Stickney (Eds.) p. 1-24). John Wiley & Sons, Ltd, 2017. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118970652>. Acesso em: 25 jun. 2023.

MILSTEIN, A., PERETZ, Y., & HARPAZ, S. Culture of organic tilapia to market size in periphytonbased ponds with reduced feed inputs. **Aquaculture Research**, 40, 55-59. 2009. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2109.2008.02062.x>. Acesso em: 16. Jul. 2023

MILLER, C.B; WHEELER, P. A. **Biological Oceanography**. Blackwell Publishing, 2004. UDDIN, M. S., MILSTEN, A., AZIM, M. E., ABDUL WAHAB, M., VERDEGEM, M., & VERRETH, J. Effects of stocking density, periphyton substrate and supplemental feed on biological processes affecting water quality in earthen tilapia-prawn polyculture ponds. **Aquaculture Research**, 39, 1243-1257, 2008. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2109.2008.01987.x>. Acesso em 09 jul. 2023.

WETZEL, R. G. Limnologia. São Paulo: Rima, 2001.