

APLICAÇÃO DA “SPIRULINA” *Arthrospira platensis* NA REMOÇÃO DE MACRONUTRIENTES DE ÁGUA DE PISCICULTURA

Ana Beatriz CORSINI MEDEIROS, Patrícia CAVANI MARTINS DE MELLO

corsinimel@hotmail.com, patricia_cavani@hotmail.com

RESUMO: A piscicultura é uma atividade de produção em expansão devido as demandas do mercado, porém o efluente gerado por esta modalidade de cultivo é carregado de nutrientes que podem causar eutrofização se não tratados antes de serem lançados no corpo hídrico. Cianobactérias, como a spirulina, são capazes de utilizarem os nutrientes, como fósforo e nitrogênio, presentes nestas águas residuárias convertendo-os em biomassa, caracterizada como rica fonte de proteína unicelular. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a bioconversão de nitrogênio do efluente de uma unidade de piscicultura através de fotobiorreator com *Arthrospira platensis* (conhecida como spirulina). O parâmetro de qualidade da água analisado para determinar a eficiência do modelo de tratamento foi o nitrogênio amoniacal. Observou-se uma redução da concentração de amônia do efluente maior que 99% após o tratamento com a cianobactéria, demonstrando que o sistema de tratamento com a spirulina apresenta potencial em diminuir os níveis de nitrogênio do efluente e melhorar sua qualidade para lançamento no corpo hídrico receptor.

PALAVRAS CHAVE: *Arthrospira platensis*, efluente, fotobiorreator, nitrogênio, piscicultura, spirulina.

ABSTRACT: Fish farming is an expanding production activity due to market demands, but the effluent generated by this culture modality is loaded with nutrients that can cause eutrophication if not treated before being released into the water body. Cyanobacteria, such as spirulina, are able to utilize the nutrients, such as phosphorus and nitrogen, present in these wastewater by converting them into biomass, characterized as a rich source of unicellular protein. The present work had the objective of evaluating the bioconversion of nitrogen from the effluent of a fish farm through a photobioreactor with *Arthrospira platensis* (known as spirulina). The water quality parameter analyzed to determine the efficiency of the treatment model was ammoniacal nitrogen. A reduction of the ammonia concentration of the effluent greater than 99% after cyanobacteria

treatment was observed, demonstrating that the spirulina treatment system has the potential to decrease the levels of nitrogen in the effluent and to improve its quality for release into the water body receiver.

KEYMORDS: *Arthrospira platensis*, effluent, photobioreactor, nitrogen, fish farming, spirulina.

1 - Introdução

A piscicultura consiste no cultivo de peixes, principalmente os de água doce, e esta atividade vêm crescendo, não só no Brasil devido a sua grande disponibilidade de recursos hídricos, como também no mundo todo. Estima-se que em 2018 a produção de peixes irá superar o número de peixes capturados para consumo humano (SILVA et. al., 2013). A figura 1, ilustra tanques de piscicultura construídos em áreas rurais.



Figura 1: Tanques de piscicultura, construídos em áreas rurais.

Contudo, a piscicultura é uma atividade impactante para o meio ambiente, principalmente pela eutrofização de corpos hídricos causada pela descarga de efluente de viveiros, ricos em matéria orgânica e nutrientes, nitrogênio e fósforo, decorrentes de adubação, restos de ração e excreção dos animais. (ASSUNÇÃO, 2011)

Muitas vezes o efluente gerado por um sistema de piscicultura precisa ser tratado para minimizar seus impactos no ambiente e garantir uma produção mais sustentável, caso contrário, a unidade de piscicultura pode encontrar dificuldades para sua implantação junto aos órgãos ambientais, ou até mesmo a proibição de sua instalação.

Um dos tratamentos tradicionais empregados em piscicultura é a destinação do efluente gerado a lagoas de estabilização ou sedimentação, que apresentam boa capacidade de remover sólidos inorgânicos em suspensão, porém pouco eficientes na remoção de nitrogênio e fósforo (NUNES, 2002).

Novos métodos de tratamento de efluente têm sido propostos para melhorar a qualidade do efluente, minimizar os custos de aplicação e operação e até proporcionar retorno financeiro ao produtor.

A *Arthrospira platensis* (Figura 2), conhecida coloquialmente como spirulina, é uma cianobactéria filamentosa rica em proteína que usa grandes quantidades de nitrogênio e fósforo em seu metabolismo e reprodução. Devido às suas características nutricionais, tem se destacado na indústria alimentícia como suplemento alimentar e na farmacêutica por facilitar o emagrecimento.



Figura 2: *Arthrospira platensis* (Spirulina)

Devido às propriedades metabólicas da spirulina e do crescente interesse comercial nesse microrganismo, este trabalho propõe um sistema de tratamento de efluente de piscicultura que visa utilizar a spirulina como decompositor da matéria orgânica, nitrogênio e fósforo do efluente, uma vez que estes compostos serão convertidos em rica biomassa, que poderá ser reutilizada para enriquecimento de ração, resultando em um sistema economicamente rentável e interessante de ser implementado em pisciculturas.

2 - Material e Métodos

As amostras de efluente de piscicultura foram coletadas em pesqueiro localizado no município de Assis-SP.

Para experimentação inicial, o parâmetro de qualidade de água analisado foi a concentração de nitrogênio amoniacal, por espectrometria, após reação da amostra com o hipoclorito de sódio, em meio alcalino (pH entre 10,8 e 11,5), para formar a monocloramina, posterior reação com o fenol, catalisada pelo nitroprussiato de sódio, formando o indofenol (azul). A absorvância foi lida em 660nm. O teor de nitrogênio amoniacal na amostra, antes e após o processo de bioconversão, foi determinado através da lei de Beer por correlação com curva analítica padrão.

A cianobactéria *Arthrospira platensis* foi cedida pelo Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) e cultivada em meio de cultivo proposto por AIBA e OGAWA (1977), sob fotoperíodo de 12/12h a 36,5°C com agitação uma vez por dia.

O protótipo do biorreator para tratamento do efluente foi construído em tubos de PVC, com agitação por coluna de ar (tipo air-lift) por meio de um compressor de ar de 2,5 watts com vazão de 1L/min.

Para tratamento, 1 litro da amostra do efluente foi transferido para o biorreator e inoculado com 10mL de meio concentrado de spirulina, mantido sobre iluminação constante a 36,5°C durante 72 horas. Passado o período de tratamento, foram refeitas as análises de nitrogênio amoniacal para comparar a qualidade do efluente antes e após o tratamento com a spirulina.

3 - Resultados e discussão

Os resultados de cada análise, antes e após o tratamento do efluente com spirulina, foram obtidos em valores de absorvância, os quais, a partir de uma curva de calibração cuja equação corresponde a $y = 2,1689x - 0,0433$ com $R^2 = 0,9992$, foi possível determinar a concentração de nitrogênio amoniacal em mg/L (Tabela 1).

Tabela 1: Concentração de amônia do efluente antes e após o tratamento.

Análise	Antes	Depois
Nitrogênio Amoniacal (NH ₃)	0,02613	< 0,001

A concentração de amônia do efluente antes do tratamento era de 0,02613 mg/L e, após as 72h de tratamento, diminuíram para valores menores que 0,001 mg/L, evidenciando o seu consumo pela cianobactéria.

Nogueira (2012) *Spirulina platensis* foi utilizada para promover o tratamento da água proveniente de cultivo da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Observou em seus tratamentos a redução das concentrações de amônia, nitritos, nitratos e fosfatos, em mais 95%, o que deixou os níveis dos nutrientes no efluente abaixo dos estabelecidos como referência pela resolução nº 357 do CONAMA, tornando essa água apta para o reuso no cultivo dos peixes ou descarte no ambiente natural. Ao mesmo tempo que foi observada a diminuição do teor de nutrientes, a taxa de crescimento das microalgas foi reduzida.

4 - Conclusão

O Sistema de tratamento de efluente utilizando spirulina apresentou interessante potencial em reduzir os níveis de nitrogênio amoniacal da água, melhorando sua qualidade e conseqüentemente reduzindo os impactos gerados no corpo hídrico receptor. Entretanto, análises mais detalhadas de outros compostos e propriedades físico-químicas da água e otimização dos parâmetros operacionais do sistema de tratamento devem ser feitas para assegurar sua eficiência e garantir máximo rendimento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIBA, S.; OGAWA, T. 1977. Assessment of growth yield of a blue-green alga: *Spirulina platensis* in axenic and continuous cultur. J. Gen. Microbiol. 102: 179 - 182.

ASSUNÇÃO, A.W.A. Tratamento de efluentes de piscicultura utilizando sistema wetland povoado com espécies de macrófitas aquáticas de três tipos ecológicos diferentes. Dissertação para obtenção do título de mestre em Aquicultura. CAUNESP, Jaboticabal, SP, 2011.

NOGUEIRA, S.M.S. Tratamento de efluentes de cultivos de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) com a microalga *Spirulina platensis*. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Ceará. 2012.

NUNES, A.J.P. Tratamento de efluentes e recirculação de água na engorda de camarão marinho. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 12, n. 71, p. 27-39, 2002.

SILVA, M.S.G.M.; LOSEKANN, M.E.; HISANO, H. Aquicultura: manejo e aproveitamento de efluentes. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, SP, 2013.