

## MICROALGA *Spirulina platensis* E O TRATAMENTO DE EFLUENTES

Tamires de Almeida Pires<sup>1</sup>

Vicelma Luiz Cardoso<sup>2</sup>

Fabiana Reis Xavier Batista<sup>2</sup>

### Saúde, Segurança e Meio Ambiente

#### RESUMO

As microalgas têm se mostrado promissoras para diversas aplicações devido a sua elevada capacidade de biossorção de componentes presentes no meio em que se encontram e por sintetizarem produtos de alto valor comercial. Como seu cultivo apresenta baixo custo e fácil manutenção, a avaliação de seu potencial em diversas aplicações tecnológicas tornou-se relevante. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a remoção de carbono, nitrogênio e fósforo por ação da *Spirulina platensis*, bem como a produção de metabólitos. Demonstrou-se que esse microrganismo foi capaz de remover quantidades significativas dos nutrientes analisados, fato que indicou seu potencial como agente de transformação no tratamento de efluentes para a remoção de carga orgânica. Além disso, a *S. platensis* acumulou clorofila e alto teor de proteína total.

**Palavras-chave:** Microrganismo; carga orgânica; biossorção.

#### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, estudos têm sido realizados para avaliar o potencial das microalgas, as quais têm se mostrado capazes de produzir diversos produtos de alto valor comercial, como proteína, clorofila, lipídeos e carboidratos. Dessa forma, as microalgas podem ser aplicadas na produção de suplementos, biocombustíveis, dentre outros. Além disso, são capazes de consumir elementos do meio em que são cultivadas, podendo diminuir, dessa forma, a carga orgânica, além de metais pesados. Devido à fácil manutenção e ampla aplicação, a produção desses indivíduos tem sido bastante visada.

A capacidade desses microrganismos em reduzir certos elementos se deve ao fato da microalga absorver ou adsorver determinados componentes presentes em seu meio de cultivo e ser capaz de metabolizá-los (Delrue *et al.*, 2016). Os principais nutrientes requeridos para o seu metabolismo são carbono, nitrogênio e fósforo e é através deles que a microalga é capaz de se manter e produzir diferentes bioprodutos. Tendo em vista que a capacidade das diferentes aplicações varia com a espécie de microalga utilizada, faz-se necessário o estudo da

---

<sup>1</sup>Pós-graduanda em Engenharia Química, Universidade Federal Uberlândia, Faculdade de Engenharia Química, tamiresalmeida.eq@hotmail.com.

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>. Dra. Vicelma Luiz Cardoso, da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Santa Mônica, Faculdade de Engenharia Química, vicelma@ufu.br.

<sup>3</sup>Prof<sup>a</sup>. Dra. Fabiana Regina Xavier Batista, da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Santa Mônica, Faculdade de Engenharia Química, frxbatista@ufu.br.

cinética de crescimento celular, além da síntese de metabólitos primários e secundários, para que com isso o potencial tecnológico da microalga de interesse seja realmente comprovado. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a remoção de carbono, fósforo e nitrogênio do meio *Zarrouk* pela microalga *Spirulina platensis*, bem como verificar o acúmulo de proteína total e a síntese de clorofila.

## **METODOLOGIA**

O cultivo da microalga *Spirulina platensis* (BMAK159), proveniente do Banco de Microrganismos Aidar & Kutner (São Paulo, SP), foi realizado em meio *Zarrouk* (*Zarrouk*, 1966). Os ensaios foram realizados em frascos tipo erlenmeyer de 1 L e partiram de uma concentração algal inicial de 0,1 g/L. A densidade celular foi determinada por espectrometria e a densidade ótica a 570 nm foi convertida em  $g_{sv}/L$  pela equação de correlação entre a absorvância e quantidade de sólidos voláteis por litro. Carbono e nitrogênio foram quantificados pelo Analisador de Carbono Orgânico Total (TOC-L, Shimadzu). A determinação de fósforo foi realizada por espectrometria, em que a complexação do fósforo com vanadomolibdato gera o ácido vanadomolibdato fosfórico de coloração amarela. A intensidade da cor amarela é proporcional à concentração do fósforo e é quantificada a 420 nm. A concentração de clorofila foi quantificada seguindo o método colorimétrico de Jeffrey e Humphrey (1975). Já a quantidade de proteína foi determinada por Lowry (1951).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante 12 dias avaliou-se a cinética de crescimento da *Spirulina platensis*, bem como o acúmulo de metabólitos e o consumo de nutrientes. Conforme observamos na Figura 1 houve um aumento de biomassa no período avaliado, atingindo a uma concentração de 0,59  $g_{sv}/L$  no 12º dia. Como a curva de crescimento não estava estabilizada realizou-se uma medição no 29º dia, verificando que a biomassa atingiu uma concentração final de 1,11  $g_{sv}/L$ . Estudos realizados por Barros (2010) demonstraram que a fase de crescimento exponencial dessa microalga se dá entre o 10º e 20º dia, e a partir do 20º dia se inicia a fase estacionária. Conforme mostrado na Tabela 1, ao longo dos dias houve um aumento de proteína total e clorofila e uma redução de carbono, nitrogênio e fósforo do meio.

Tabela 1. Variação da quantidade de carbono, fósforo, nitrogênio e clorofila ao longo dos dias e quantificação da concentração final de proteína

	Carbono Total (mg/L)	Nitrogênio (mg/L)	Fósforo (mg/L)	Proteína (mg/L)	Clorofila (mg/L)
Dia 0	2428	422,0	88,9	-	1,82
Dia 12	1830	122,94	76,4	317,32	5,44

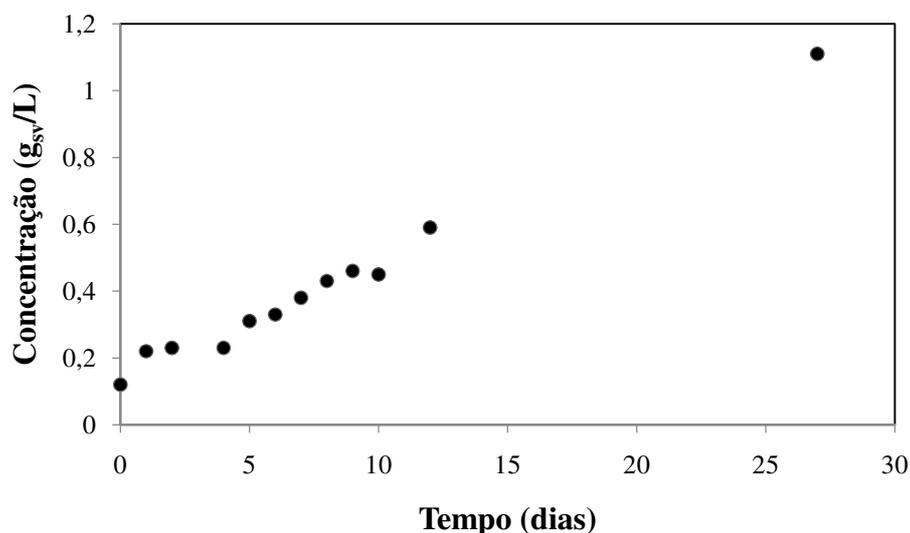


Figura 1 – Curva de crescimento da microalga *Spirulina platensis*.

A diminuição desses nutrientes demonstra que a *Spirulina platensis* possui potencial para ser utilizada em tratamento de efluentes, sendo capaz de reduzir a carga orgânica. A quantidade de nitrogênio e fósforo removida foi de 70,9% e 14%, respectivamente, o que é promissor, pois altos níveis de nitrogênio e fósforo nos corpos hídricos podem levar a uma eutrofização do meio (Wlegand *et al*, 2016).

Durante os 12 dias a microalga foi capaz de acumular 5,44 mg/L de clorofila, aumento de 299% em relação ao dia zero. No 12º dia havia uma concentração de 317,32 mg/L de proteína no meio, o que equivale a 53,7% da biomassa. Conforme Becker (2007) a

composição centesimal da microalga *Spirulina platensis* pode variar entre 46 a 63% de proteínas, o que significa que os valores obtidos são coerentes com a literatura. A variação da quantidade dos metabólitos produzidos depende do meio de cultivo, dessa forma, a suplementação do meio de cultivo pode ser uma alternativa para elevar o acúmulo de biocompostos de interesse. Carbono, nitrogênio e fósforo, que são importantes para o cultivo das microalgas, estão presentes em efluentes de diversas indústrias. Assim, é interessante avaliar o cultivo desses microrganismos na presença desses resíduos, pois além de apresentar baixo custo, auxiliaria no tratamento, diminuindo os impactos ambientais, e, além disso, produtos de alto valor comercial, como proteína, seriam produzidos.

## CONCLUSÕES

A microalga *S. platensis* demonstrou capacidade de remoção de nitrogênio, fósforo e carbono do meio de cultivo padrão. Além disso, foi capaz de acumular clorofila e altos níveis de proteína. Portanto, possui um potencial para aplicação no tratamento de efluentes e como fonte proteica.

## REFERÊNCIAS

BARROS KKS. **Produção de biomassa de *Arthrospira platensis* (*Spirulina platensis*) para alimentação humana.** 2010. Dissertação – Universidade Federal da Paraíba, 2010.

BECKER E W, Micro-algae as a source of protein. *Biotechnology advances*, v. 25, p. 207-210, 2007.

DEL RUE F, ÁLVAREZ-DÍAZ PD, FON-SING S, FLEURY G, SASSI J, The Environmental Biorefinery: Using Microalgae to Remediate Wastewater, a Win-Win Paradigm. *Energies*, v. 9, n. 132, 2016.

JEFFREY SW, HUMPHREY GF, New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae and natural phytoplankton. *BiochemPhysiolPflanzen*. v. 167, p. 191–194, 1975.

LOWRY OH, ROSEBROUGH NJ, FARRAL, RANDALL RJ, Protein measurement with the Folin-Phenol reagent. *The Journal of Biological Chemistry*, v. 193, p; 265-276, 1951

ZARROUK C, **Contribution à l'étude d'une Cyanophycée: influence de divers facteurs physiques et chimiques sur la croissance et la photosynthèse de spirulina maxima.** 1966. Tese (Ph.D) – Universidade de Paris, 1966.

WLEGAND MC, PLEDRA JIG, ARAÚJO JC, Vulnerabilidade à eutrofização de dois lagos tropicais de climas úmido (Cuba) e semiárido (Brasil). *Eng. Sanit. Ambient.*, v. 21, n. 2, p. 415-424, 2016.