

# UTILIZAÇÃO DAS MICROALGAS *Arthrospira platensis* E *Nannochloropsis oculata* PARA A RETIRADA DE GÁS CARBÔNICO DA ATMOSFERA

Camila Yumi [202304471@alunovital.com.br](mailto:202304471@alunovital.com.br) Daniela Fiori [202304538@alunovital.com.br](mailto:202304538@alunovital.com.br) Julia Reina [201401566@alunovital.com.br](mailto:201401566@alunovital.com.br)  
 Laura Gaban [202304465@alunovital.com.br](mailto:202304465@alunovital.com.br) Nicole Rocha [202304466@alunovital.com.br](mailto:202304466@alunovital.com.br) Sophia Pili [202204289@alunovital.com.br](mailto:202204289@alunovital.com.br)  
 Orientador: Professor Paulo Guilherme de Souza Campos [pcampos@vitalbrazilsp.com.br](mailto:pcampos@vitalbrazilsp.com.br)

## INTRODUÇÃO

As algas, seres unicelulares autótrofos que vivem em meio aquoso, são responsáveis por mais de 48% da produção primária de oxigênio do planeta, portanto, são legítimos "pulmões do mundo". Em face do crescimento exponencial da concentração de dióxido de carbono, o potencial de filtração desses organismos ganha contornos relevantes. Logo, o presente estudo objetivou analisar o desempenho fotossintético de duas espécies de microalgas (*Nannochloropsis oculata* e *Spirulina platensis*), em um sistema fechado conectado a um sensor, a fim de constatar a eficiência de seu processo de fixação de carbono. A partir dos dados obtidos, desenvolveu-se uma placa de vidro preenchida com uma solução de microalgas e associada a uma fonte luminosa, dispositivo que pode ser posicionada em ambientes domésticos, visando à redução das taxas de CO<sub>2</sub> do ar.

## PROBLEMA

O quão eficientes são os organismos unicelulares fotossintéticos na filtração do gás carbônico no ar em ambientes fechados?

## HIPÓTESE

A contribuição das microalgas na retirada de gás carbônico da atmosfera é significativa e pode ser aproveitada a fim de melhorar a qualidade do ar em ambientes fechados.

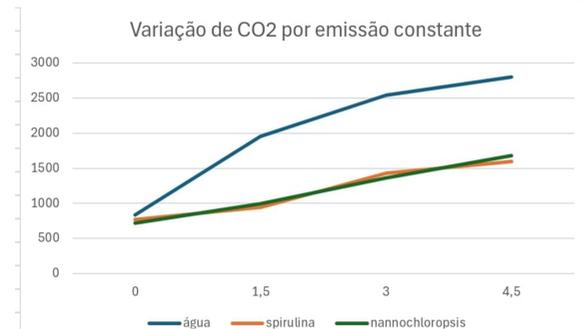
## METODOLOGIA

A priori, foram utilizados como fontes bibliográficas artigos que forneceram informações sobre as particularidades das microalgas e de seu cultivo. Após a pesquisa, 500mL de solução com células de *Nannochloropsis oculata*, adquiridas em uma loja de aquarismo, foram colocadas em um aquário de acrílico de 15L, preenchido com 11,2L de meio *f/2 Guillard* (produzido no laboratório da escola); a cultura foi mantida em observação por um mês. Em paralelo, cerca de 2mL das *Spirulina platensis*, fornecidas pelo IO-USP, foram colocadas em Erlenmeyers, contendo 200mL de meio nutritivo BBM, com pH 8, taxa de iluminação de 229,5 μmol/s/m<sup>2</sup> e fotoperíodo 12h/12h; o aumento da biomassa foi aferido e registrado durante 33 dias, através de um sensor de turbidez.

Após a reprodução das microalgas, conduziu-se um experimento em que, em um kitassato, foi realizada a seguinte reação química: CH<sub>3</sub>COOH(aq) + NaHCO<sub>3</sub>(aq) → CH<sub>3</sub>COONa(aq) + H<sub>2</sub>O(l) + CO<sub>2</sub>(g). A primeira vidraria foi conectada a outro kitassato, preenchido com um microalgas em meio aquoso. Durante períodos variáveis, as variações da concentração de CO<sub>2</sub>, em ppm/L, foram monitoradas por um sensor ENS160 + AHT21 ADAFRUIT. Os diferentes resultados foram tabelados durante 4,5h, com o intuito de possibilitar a análise criteriosa dos valores. Ademais, foi realizado uma versão da experiência sem as algas, a fim de assegurar que as variações da quantidade de gás estavam efetivamente ligadas à atuação dos organismos.

## RESULTADOS

A variação de CO<sub>2</sub> nas três versões do experimento foi representada nos gráficos de linha abaixo:



Sob as mesmas condições iniciais, a espécie *S. platensis* reduziu o valor de gás carbônico em 1200 ppm/L (2800 – 1600) em relação ao experimento-controle, enquanto a *N. oculata* reduziu o valor em 1120 ppm/L (2800 – 1680).

Ao final do experimento-controle, a velocidade de emissão de gás carbônico era de 436,6 ppm/L.h. Na versão com a espécie *S. platensis*, a velocidade foi limitada a 185 ppm/L.h, enquanto, na versão com a espécie *N. oculata*, foi limitada a 143 ppm/L.h.

Ressalta-se que a biomassa de *S. platensis* era 0,46 mg/L e a de *N. oculata*, 0,182 mg/L. Foram coletados volumes iguais de ambas as soluções para o experimento.

Associando a variação gasosa à concentração de biomassa e ao volume de ar aprisionado no sistema, a filtração média no decorrer do experimento foi de 8131 ppm/L a cada mg/L de microalgas.

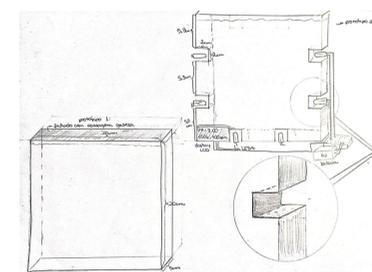


## CONCLUSÃO

Ambas as microalgas representaram significativa capacidade de filtração do ar, embora a espécie *Nannochloropsis oculata* tenha demonstrado desempenho superior em relação à sua menor biomassa. Logo, ramo da pesquisa com a *S. platensis* foi descontinuado e o projeto procederá com a exploração da *N. oculata*.

Com base nos valores coletados, constatou-se que a eficiência de um dispositivo, contendo cerca de 2L de solução de microalgas *N. oculata* (mg/L), seria de 32%. Em primeira análise, esse ganho na qualidade do ar em ambientes fechados seria suficiente para amenizar algumas doenças do trato respiratório e para otimizar a oxigenação dos tecidos. Em segunda análise, conjecturou-se que o emprego de seres fotossintetizantes é um campo promissor para o combate ao aquecimento global e à mudança climática, caso seja aplicado em maiores proporções.

Por fim, elaborou-se um esquema do dispositivo filtrante. O custo inicial seria de 50 reais e, mensalmente, o gasto relativo à troca da solução nutritiva seria de cerca de 10 reais, o que torna o projeto uma inovação economicamente viável.



## REFERÊNCIAS

- LUBIANA, Karoline Magalhães Ferreira. Microalgas: ecologia, biodiversidade e importância. **IV Botânica no Inverno**, n. 2014.  
 PACHECO, Maria Raquel Pereira dos Santos; HELENE, Maria Elisa Marcondes. Atmosfera, fluxos de carbono e fertilização por CO<sub>2</sub>. **Estudos avançados**, v. 4, p. 204-220, 1990.  
 INÁCIO, Daniele Aparecida Da Silva; BRANDÃO, Bruno Araújo. Toxicologia Forense: Intoxicação por Monóxido de Carbono em Carbonizados. **Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics**, v. 5, n. 3, p. 314-327, 2016.  
 DE REVIERS, Bruno. **Biologia e filogenia das algas**. Artmed Editora, 2006.  
 TEIXEIRA, Ingrid Rocha. Ficocianina da *Arthrospira (Spirulina) platensis*: uma revisão do efeito da intensidade de luz nos cultivos. 2023.  
 BARRETO, Luciano et al. Eutrofização em rios brasileiros. **Enciclopédia biosfera**, v. 9, n. 16, 2013.  
 BERTOLINI, Tanise Boeira Pelegrini et al. Cultivo da cianobactéria *Spirulina platensis* a partir de efluente sintético de suíno. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 118-125, 2005.  
 CUNHA, Francisco Marcelo Santana da. Influência da injeção de gás carbônico no cultivo da microalga *Spirulina platensis*. 2010.  
 SARANRAJ, P.; SIVASAKTHI, S. *Spirulina platensis*—food for future: a review. **Asian J. Pharm. Sci. Technol**, v. 4, n. 1, p. 26-33, 2014.  
 CUNHA, Emanuel et al. Systems biology's role in leveraging microalgal biomass potential: Current status and future perspectives. **Algal Research**, v. 69, p. 102963, 2023.  
 BORBA, Vivian Ipaves de Almeida; FERREIRA, C. L. S. Cianobactéria *Arthrospira (Spirulina) Platensis*: Biotecnologia e Aplicações. **Centro de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão Oswaldo Cruz**, p. 1-23, 2018.

Agradecimento especial à Dra. Flávia M. P. Saldanha, curadora do acervo de microalgas do IO-USP, pelo apoio ao projeto, fornecimento de meios de cultivo, microalgas, teste de biomassa e constante ajuda nas questões técnicas do projeto.