

Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



Transferência de massa de gás carbônico em sistemas de sequestro de carbono visando aplicação em cultivo de microalgas

Guilherme Oliveira Daflon¹ (guilherme.daflon@ufv.br), Márcio Arêdes Martins² (aredes@ufv.br), Dilson Novaes Rocha².
Departamento de Engenharia Química¹, Departamento de Engenharia Agrícola². Universidade Federal de Viçosa.

Palavras-chave: Biofixação de CO₂, Coeficiente de transferência de massa, Dióxido de carbono, Sequestro de carbono.

Introdução

Microalgas são grandes biofixadoras de carbono que utilizam luz e gás carbônico (CO₂) para sintetizar lipídios, carboidratos e proteínas por meio da fotossíntese. Com a problemática de atingir a neutralidade de carbono até 2050, as microalgas vêm sendo estudadas como possibilidade de aplicação para utilizar o CO₂ proveniente de emissões antropogênicas para o cultivo de microalgas (rocha et al., 2023). A fixação de carbono das microalgas é de 10 a 50 vezes maior que a de plantas vasculares e o carbono das células das microalgas compõe cerca de 50% de sua massa seca. O fator limitante no crescimento das microalgas é a disponibilidade de carbono inorgânico. Embora o CO₂ se difunda facilmente da água para o interior das células, é um desafio transferir essa gás para a fase aquosa. Nos sistemas de cultivo em grande escala, as eficiências de transferência de massa de CO₂ em cultivos de microalgas são baixas, o que justifica o presente estudo.

Objetivos

- Determinar o efeito de diferentes condições operacionais aplicadas ao sistema de fornecimento de CO₂ por borbulhamento em fotobiorreator em escala de bancada.
- Comparar a eficiência de diferentes difusores de CO₂ que fornecem diferentes tamanhos de bolhas ao sistema.
- Avaliar a influência do tamanho das bolhas sobre o coeficiente de transferência de massa sobre a eficiência de captura de CO₂.

Material e Método

O gás carbônico foi injetado em um fotobiorreator por meio de um sistema de borbulhamento com dois tipos de injeção: por difusor cerâmico e por um bocal (injeção direta em mangueira sem difusor), promovendo diferentes tamanhos de bolhas. Foram utilizadas soluções com e sem hidróxido de sódio para quantificar por estequiometria a massa de gás carbônico que foi transferida e capturada pelo hidróxido. A concentração de CO₂ livre foi quantificada por titulação. O pH foi usado com parâmetro para indicar o ponto de parada de injeção, já que indica o estado de saturação da solução. O coeficiente de transferência de massa foi calculado pelo método dinâmico (Trevan, 2007).

Resultados e Discussão

Observou-se que o coeficiente de transferência de massa foi maior quando aplicado o difusor cerâmico (0,0795 min⁻¹, Figura 1), que gera bolhas menores, quando comparado a utilização do bocal (0,0295 min⁻¹), que gera bolhas maiores. A eficiência do bocal foi de aproximadamente 42,44%, enquanto o difusor cerâmico proporcionou aproximadamente 98,74% de eficiência de captura de CO₂. A elevada eficiência foi obtida não apenas pelo controle do tamanho das bolhas, mas concomitantemente ao controle de pH para evitar a saturação do meio por CO₂.

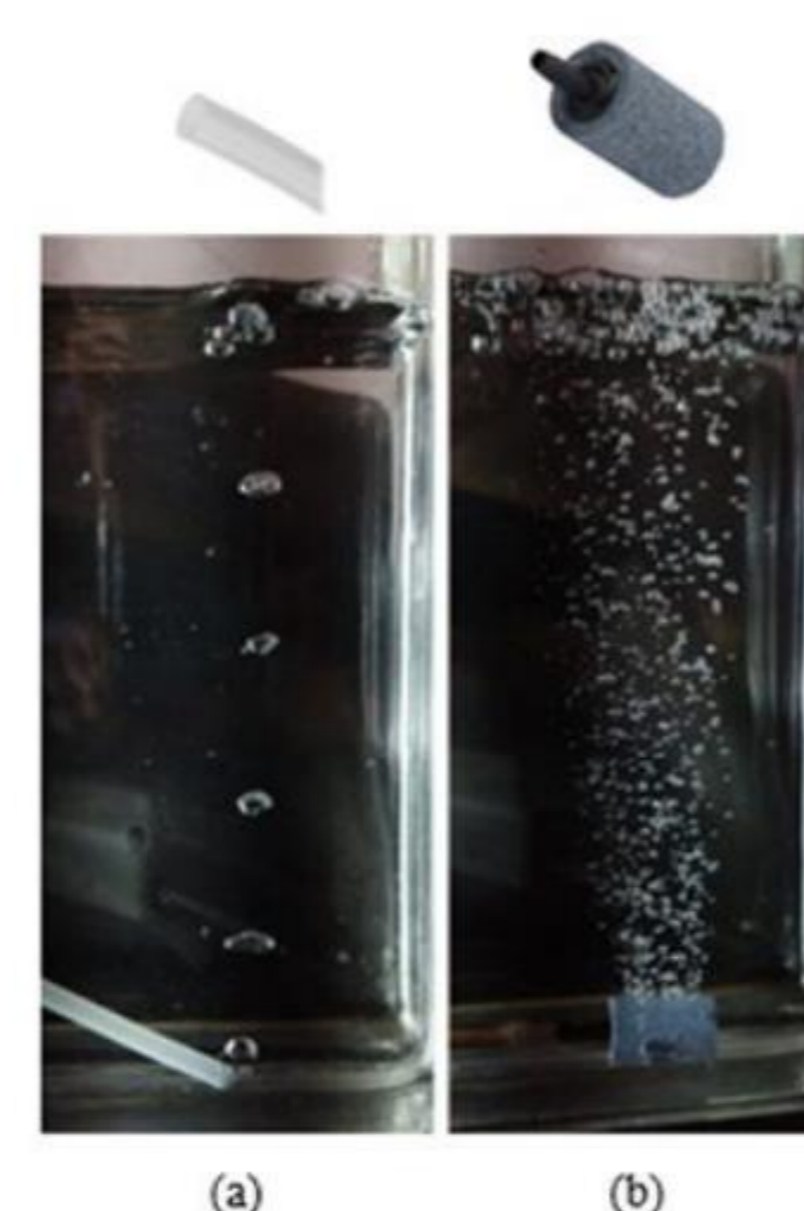


Tabela 1 - Eficiência de captura de CO₂

Sistema de injeção	Meio	CO ₂ injetado (g)	CO ₂ no meio (g L ⁻¹)	Eficiência (%)
Bocal	NaOH 48,5 mmol L ⁻¹	6,55	2,78 ± 0,02	42,44 ± 0,35
	Água deionizada	0,12	0,04 ± 0,01	34,44 ± 9,21
Difusor cerâmico	NaOH 48,5 mmol L ⁻¹	2,62	2,59 ± 0,03	98,74 ± 1,27
	Água deionizada	0,12	0,05 ± 0,00	39,76 ± 0,00

Figura 1 - Comparação entre o tamanho das bolhas de CO₂ (a) sem e (b) com o uso de difusor cerâmico

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o uso de difusores é recomendado com o objetivo de obter-se elevadas eficiências de captura. Pela metodologia proposta, é possível capturar o carbono injetado na forma de CO₂ com elevada eficiência em cultivos algais.

Bibliografia

- Trevan, M. Microalgal biotechnology. Technol. Biotechnol., Wiley-Blackwell, 47(2), p. 181-182, 2007.
- Rocha, DN; Rosa, AP; Borges, AC; Falconí, JHH; Covell, L; Martins MA. Impacts of organic solvent toxicity on resource recovery from *Scenedesmus obliquus* biomass after lipid extraction, Biomass and Bioenergy, 177, p.106948, 2023. doi: 10.1016/j.biombioe.2023.106948.

Apoio financeiro



Agradecimentos

