

INFLUÊNCIA DA VAZÃO DE ENTRADA DE AR NO CRESCIMENTO DE MICROALGAS EM REATOR DO TIPO AIR-LIFT

André Jarenkow, Tobias Dierings, Gêssica Roman, Rosane Rech, Nilson R. Marcílio.
Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de microalgas tem sido usado há alguns anos para diversas finalidades, incluindo: ração animal, complemento alimentar e produção de carotenóides de alto valor agregado. De acordo com as condições de crescimento, tais como, salinidade do meio de cultivo, temperatura, pH e aeração, as microalgas podem variar os produtos do seu metabolismo, além de crescerem mais ou menos rapidamente. A aeração influencia no coeficiente de transferência de massa da fase líquida ($k_L a$), sendo esta uma das possíveis condições limitantes dos cultivos. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o crescimento das microalgas *Chlorella minutissima* e *Dunaliella tertiolecta* de acordo com a vazão de entrada de ar, conseqüentemente, com o parâmetro $k_L a$ em um fotobiorreator do tipo airlift.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Fotobiorreator: de placa do tipo airlift, com as zonas riser e downcomer separadas por um trocador de calor. O fotobiorreator foi construído em acrílico, com volume útil de 2,2 L. A Figura 1 mostra estes reatores em start up.

Microalgas: *Chlorella minutissima* e *Dunaliella tertiolecta*.

Pré-inóculo: em frascos Erlenmeyer de 500 mL, sendo utilizados 10 mL de cultura estoque da microalga em 100 mL de meio de cultivo, em estufa rotatória (Figura 2) com agitação de 90 rpm e iluminação constante por lâmpadas eletrônicas. Após 7 dias, foram adicionados mais 100 mL de meio de cultivo.

Cultivos em fotobiorreator: O cultivo de *D. tertiolecta* foi realizado em oito reatores, a 28 °C, com quatro diferentes vazões de entrada de ar em duplicata: 0,5 L/min, 1,0 L/min, 1,5 L/min e 2,0 L/min. A alga *C. minutissima* foi cultivada em seis reatores, a 30 °C com três vazões de entrada de ar em duplicata: 0,5 L/min, 1,25 L/min e 2,0 L/min. A vazão de ar foi controlada através de rotômetros.

Medida de biomassa: densidade ótica a 570 nm e relacionada com curva-padrão de peso-seco.

Análise de lipídeos: extrator Soxhlet



Figura 1: Fotobiorreatores em start up.



Figura 2: Pré inóculos na estufa rotatória.

3. Resultados e Discussões

3.1 Cultivo *C. minutissima*

Para a microalga *C. minutissima*, a curva de crescimento e a biomassa final estão representados na Figura 3 e na Figura 4.

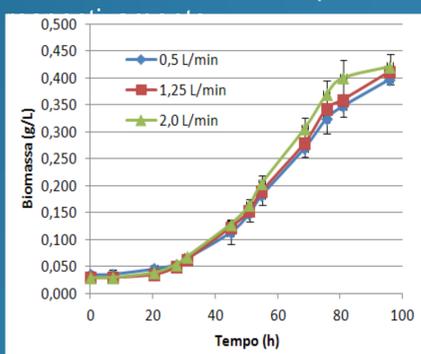


Figura 3: Crescimento de *C. minutissima* com diferentes vazões de entrada de ar.

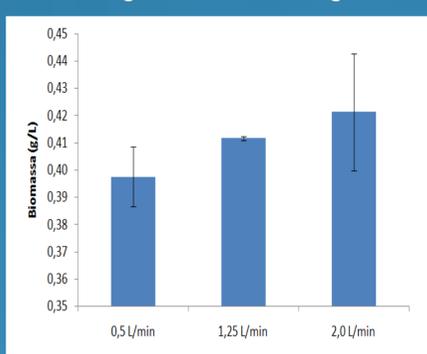


Figura 4: Biomassa final para *C. minutissima* em diferentes vazões de ar.

A análise estatística através do teste de Tukey mostra que não houve variação significativa de crescimento entre os cultivos. Percebeu-se que, para vazões de entrada de ar altas, há uma perda muito grande de água por evaporação, chegando a mais de 10 % do volume inicial nos reatores com vazão de 2,0 L/min. Os reatores com vazão de 0,5 L/min quase não apresentaram perdas.

A evaporação de água dos reatores pode explicar a aparente diferença nos resultados experimentais: para uma mesma quantidade de biomassa, se o volume da solução for menor, ela será mais concentrada.

Os níveis de teor lipídico da *C. minutissima* ficaram todos dentro da mesmo intervalo de valores, mostrando que esta espécie de microalga não é afetada pela variação da velocidade das bolhas de ar.

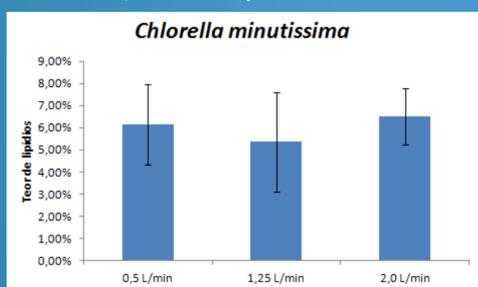


Figura 5: Teor de lipídios para a microalga *C. minutissima*.

3.2 Cultivo *D. tertiolecta*

Para a microalga *D. tertiolecta*, a curva de crescimento e a biomassa final estão representados na Figura 5 e Figura 6 respectivamente:

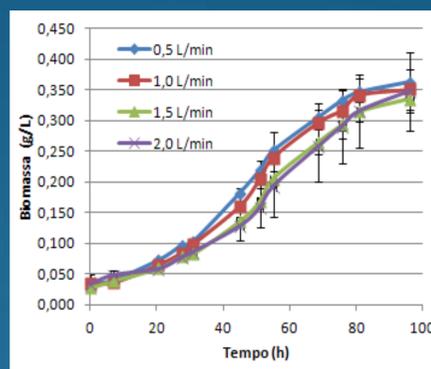


Figura 6: Crescimento de *D. tertiolecta* em diferentes vazões de ar

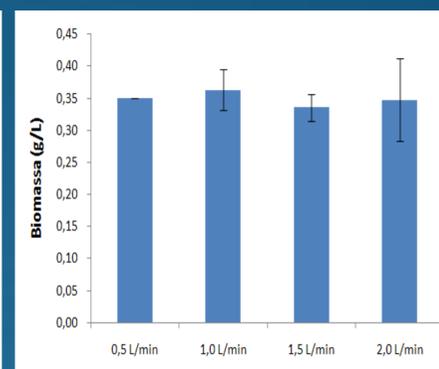


Figura 7: Biomassa final para *D. tertiolecta* em diferentes vazões de ar.

A *D. tertiolecta* comporta-se de maneira contrária ao previsto, pois há uma diminuição do crescimento quando a vazão de entrada de ar é aumentada. Mas a concentração de biomassa final foi praticamente a mesma para todas as vazões. Foi observado que há flotação da microalga para as vazões de 1,0 L/min; 1,5 L/min e 2,0 L/min, ocorrendo com mais intensidade para as maiores (Figura 8). Isto acaba diminuindo a concentração e a circulação da biomassa útil dentro do biorreator, o que leva a um crescimento deficiente e ineficaz do cultivo. A variação de volume foi considerável para os reatores com vazões superiores a 0,5 L/min, aumentando o erro da medida de concentração por espectrofotometria para mais. Ou seja, os biorreatores com 1,0 L/min; 1,5 L/min e 2,0 L/min tiveram um crescimento de biomassa muito menor em comparação ao reator com a menor vazão, demonstrando que estas vazões, além de desnecessárias, causam distúrbios que levam à inutilização de biomassa.

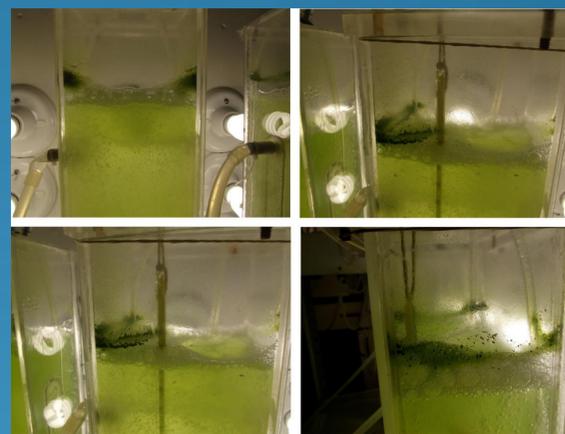


Figura 8: Flotação da *D. tertiolecta* em diferentes fotobiorreatores.

É possível identificar através da Figura 8 que os maiores níveis de lipídios encontram-se na vazão de 0,5 L/min para a *D. tertiolecta*, demonstrando que esta espécie de microalga possa ser sensível à tensão de cisalhamento, havendo danos celulares devido à alta velocidade do gás é injetado no biorreator.

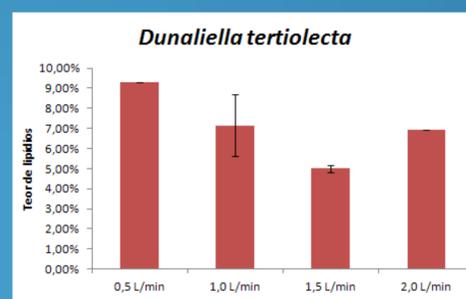


Figura 8: Teor de lipídios para a microalga *D. tertiolecta*.

4. Conclusões

É correto afirmar que a vazão de 0,5 L/min no biorreator indica ser a melhor dentre as testadas para o crescimento pleno das microalgas, uma vez que ela não ocasionou evaporação do meio de cultivo e vazões superiores a esta não se mostraram mais eficientes para o crescimento.