

Cultivo da microalga *Scenedesmus sp.* em manipueira para produção de lipídios

Cultivation of the microalgae *Scenedesmus sp.* en manipu-meal for lipid production

DOI: 10.34117/bjdv8n4-423

Recebimento dos originais: 21/02/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

Keilla Santos Cerqueira

Doutoranda em Engenharia Química

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: R. Prof. Aristίδes Novis, 2 - Federação, Salvador - BA, CEP: 40210-630, Brasil

E-mail: keilla.santos@ufba.br

Gislaine Brito Santos

Mestre em Engenharia Química

Instituição: Universidade Federal de Sergipe

Endereço: Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze, São Cristóvão - SE,

CEP: 49100-000, Brasil

E-mail: gislaine_brito@outlook.com

Diego de Freitas Coelho

Doutor em Engenharia Química

Instituição: Universidade Estadual de Campinas

Endereço: Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo, Campinas - SP,

CEP: 13083-970, Brasil

E-mail: diegofcoelho@gmail.com

Jacqueline Rego da Silva Rodrigues

Doutora em Engenharia Química

Instituição: Universidade Federal de Sergipe

Endereço: Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze, São Cristóvão - SE,

CEP: 49100-000, Brasil

E-mail: jregrodrigues@gmail.com

Roberto Rodrigues de Souza

Doutor em Engenharia Química

Instituição: Universidade Federal de Sergipe

Endereço: Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze, São Cristóvão - SE,

CEP: 49100-000, Brasil

E-mail: rrsouza@ufs.br

RESUMO

O presente estudo busca analisar alguns fatores que influenciam no processo de crescimento da biomassa da microalga *Scenedesmus sp.* em meio suplementado com manipueira em diferentes concentrações diluídas em meio sintético ASM-1, avaliando assim a densidade celular e o conteúdo lipídico. A *Scenedesmus sp.* foi cultivada asépticamente durante 12 dias em diferentes concentrações de manipueira. Os meios de cultivos suplementados com manipueira (5% e 10%)

apresentaram melhor eficiência na produção de biomassa seca de microalgas em comparação ao meio de cultivo sintético sem o efluente.

Palavras-chave: microalgas, cultivo de microalgas, *Scenedesmus sp.*

ABSTRACT

The present study seeks to analyze some factors that influence the growth process of the biomass of the microalgae *Scenedesmus sp.* in medium supplemented with manure at different concentrations diluted in synthetic medium ASM-1, thus evaluating the cell density and lipid content. *Scenedesmus sp.* was cultured aseptically for 12 days in different concentrations of manure. The culture media supplemented with manure (5% and 10%) showed better efficiency in the production of microalgae dry biomass compared to the synthetic culture media without the effluent.

Keywords: microalgae, microalgae culture, *Scenedesmus sp.*

1 INTRODUÇÃO

As microalgas são caracterizadas como microrganismos fotossintéticos cuja estrutura unicelular permite que convertam facilmente a energia solar em energia química, capturando CO₂ atmosférico e utilizando-o como fonte de carbono em seu metabolismo. Para Zainan et al. (2019) essa conversão bioquímica está sendo aproveitada comercialmente para a obtenção de biomassa de microalgas e, conseqüentemente, de produtos de aplicação comercial.

Segundo Chew et al. (2018), a *Scenedesmus sp.* possui um rápido crescimento e uma alta capacidade de adaptação quando às condições de cultivo. Essa facilidade de cultivo e manuseio impulsiona a aplicação industrial desse tipo de microalga tanto no setor de alimentos quanto no setor de combustíveis. O teor de lipídeos da microalga *Scenedesmus sp.* varia de 11 a 20%, quando cultivada sob condições padrão, e pode chegar a 70% quando o meio de cultivo é otimizado (Fernandes et al., 2017). De acordo com Andrade et al. (2014), a *Scenedesmus sp.* possui um teor de lipídios entre 19,6% e 21,1% em peso de biomassa seca. Pereira et al. (2012) afirmam que as taxas de ácidos graxos podem chegar até 65% e segundo Ramirez (2013), a espécie *Scenedesmus sp.* possui até 56% de proteínas e 52% de carboidratos. Baseado na prospecção do cultivo industrial de microalgas, faz-se necessária a investigação científica das melhores condições de cultivo para as mais diversas algas, a fim de dar um melhor aproveitamento aos subprodutos da biomassa microalgal. Assim, este trabalho teve como objetivo geral testar a adaptabilidade da microalga *Scenedesmus sp.* em diferentes concentrações de manureira diluídas em meio sintético ASM-1 de modo que para atingir o objetivo descrito é necessário analisar a porcentagem de lipídios produzido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A espécie de microalga utilizada neste estudo foi uma *Scenedesmus* sp. obtida de uma amostra fornecida pelo banco de cepas do Laboratório de biotecnologia (LABAM) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), os meios foram preparados com reagentes analíticos de 98% de pureza e água destilada, armazenadas em frascos âmbar e mantidos em temperatura ambiente.

O meio ASM-1 foi preparado conforme metodologia descrita por Gorham et al. (1964). Já a manipueira utilizada nessa pesquisa para suplementar o meio de cultivo sintético foi coletado nas casas de farinha da região de Riachão do Dantas, município brasileiro do estado de Sergipe (latitude 11°04'08" sul e a uma longitude 37°43'30" oeste). O efluente coletado foi armazenado em frascos de plásticos menores, todos esterilizados, mantidos em refrigerador (-10°C) para conservar suas características físico-químicas. Os meios preparados com efluente foram autoclavados a 120°C e 1 atm de pressão, filtrados e diluídos em várias concentrações de efluente (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%). O processo de autoclavagem é necessário para esterilização dos meios, diminuição da carga orgânica, eliminação do cianeto e redução da turbidez do efluente, além de permitir verificar em qual concentração a microalga teria um desenvolvimento semelhante ou superior ao do meio ASM-1.

Os cultivos de microalgas foram realizados em escala laboratorial em *Erlenmeyer* com capacidade de 500 mL com um volume inicial de 400 mL de meio ASM-1 previamente autoclavados, sob fluxo luminoso constante de $30 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ e aeração forçada constante de $2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$, temperatura de $26 \pm 4^\circ\text{C}$.

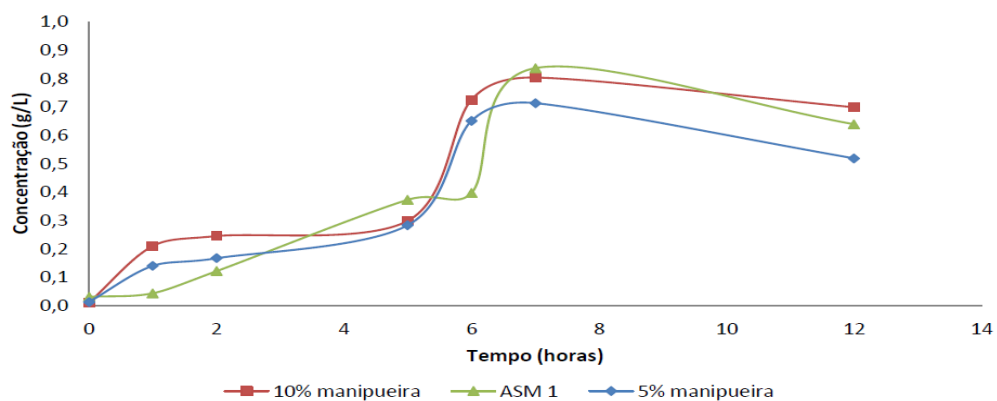
A concentração de biomassa em ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) dos cultivos foi determinada diariamente utilizado um espectrofotômetro para a leitura da densidade ótica no comprimento de onda de 750 nm. Foram realizadas leituras de absorbância para diferentes concentrações celulares, a partir destes dados foi construída uma curva de calibração, e através da equação de linearização ($y = 5,7092 x$), calculou-se a concentração de alga dos experimentos. Os cultivos foram mantidos até atingir o estado estacionário de crescimento e, posteriormente, centrifugados a 3000 rpm por 10 min para coleta da biomassa. A biomassa foi seca em estufa por 24h, macerada e armazenada para posterior extração.

Para extrair os lipídios contidos na biomassa da microalga *Scenedesmus* sp., o método empregado foi proposto por Bligh; Dyer (1959) modificado com uso de ultrassom. O sistema de solventes escolhidos, assim como as proporções têm como fundamento os estudos de Ramluckan et al. (2014). Pesou-se 1 g da biomassa seca em um *Erlenmeyer* de 125 mL. A massa foi hidratada com 64% de umidade e os solventes na proporção 1:1 totalizando 33mL de solventes, o tempo de ultrassom foi de 30 minutos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo das diferentes diluições do resíduo foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa foram realizados experimentos com concentrações de efluente (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%), a fim de verificar como o cultivo se comportaria quando comparado ao meio sintético ASM-1 sem a manipueira. Na realização da segunda etapa, os experimentos foram repetidos nas duas concentrações de efluentes em que houve efetivo crescimento de biomassa (5% e 10%) a fim de compara com o meio ASM-1 puro. Nas diferentes concentrações de meio ASM-1 suplementado com manipueira, a microalga não apresentou crescimento ao longo do tempo de cultivo. Nos experimentos com maior concentração de manipueira a microalga teve o crescimento inibido devido ao crescimento de microrganismo, seu efetivo crescimento ocorreu nas diluições de 5% e 10%. A Figura 1 apresenta o crescimento de biomassa para os cultivos em meio sintético ASM-1, e efluente em 10% e 5%, durante 12 dias de cultivo.

Figura 1- Crescimento da microalga em concentração de biomassa seca com meio ASM-1 puro e manipueira com diluição 5% e 10% no meio ASM-1.



Ao final do cultivo foi analisada a produção de lipídios pelas microalgas. Para tanto, uma amostra de cada experimento foi coletada e a concentração de lipídio determinada por extração Bligh e Dyer (1959). Os resultados expressos na Tabela 1 representam a porcentagem de lipídios dos experimentos independentes.

Tabela 1- Porcentagem de lipídios totais na biomassa microalga cultivada em meio ASM-1 e em manipueira.

	Manipueira 5%	Manipueira 10%	ASM 1
% Lipídios	29,5	35,5	20,6

A partir da análise da Figura 2 observa-se que a maior porcentagem de lipídios na biomassa microalgal cultivada com manipueira foi encontrada nos cultivos com 10% do efluente (35,5% de lipídios). Todos os experimentos obtiveram porcentagem superior de lipídios ao cultivado em meio ASM-1, tal fato pode ser explicado pelo aumento de nutrientes presentes da adição de manipueira.

Quando se utiliza resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos, considera-se mais vantajoso o uso de altas concentrações, devido o processo de biodegradação do resíduo que irá ocorrer durante o sistema que reduz o impacto ambiental do material ao ser lançado no ambiente. Contudo nem sempre o resíduo puro é um ambiente adequado para crescimento de microrganismos, fato que foi contatado com a microalga *Scenedesmus sp.*, a manipueira é um efluente líquido de cor amarelada e com uma elevada turbidez, que acaba produzindo o espalhamento de luz fruto da presença de partículas coloidais ou em suspensão, luz que é um fator limitante ao crescimento de microalgas.

3 CONCLUSÃO

Este trabalho avaliou a densidade celular e conteúdo lipídico da microalga *Scenedesmus sp.* cultivada em meio sintético ASM-1, e em meio de cultivo alternativo proveniente do complemento com manipueira, a fim de definir a concentração de efluente propicia para o crescimento da microalga em termos de biomassa e lipídios totais. A maior produtividade de lipídios na biomassa de microalgas cultivada em meio suplementado com manipueira a 10% foi de 35,5%. Os meios de cultivos formulados a partir da manipueira (5% e 10%) apresentaram melhor eficiência na produção de biomassa seca de microalgas em comparação ao meio de cultivo sintético.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. et al. Principais produtos da biomassa algal e suas aplicações biotecnológicas. *Microalgas de águas continentais: potencialidades e desafios do cultivo*. Londrina: IAPAR, p. 265-343, 2014.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian journal of biochemistry and physiology*, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959. ISSN 0576-5544.
- CHEW, K. W. et al. Effects of water culture medium, cultivation systems and growth modes for microalgae cultivation: A review. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, v. 91, p. 332-344, 2018/10/01/ 2018. ISSN 1876-1070.
- FERNANDES, M. S. M. et al. Avaliação do crescimento da microalga *scenedesmus* sp. em diferentes concentrações de NaCl. *Engevista*, v. 19, n. 1, p. 185-193, 2017. ISSN 2317-6717.
- GORHAM, P. et al. Isolation and culture of toxic strains of *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) de Bréb: With Plate 7, 1 figure and 3 tables in the text. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, v. 15, n. 2, p. 796-804, 1964. ISSN 0368-0770.
- PEREIRA, C. M. et al. Biodiesel derived from microalgae: advances and perspectives. *Química Nova*, v. 35, n. 10, p. 2013-2018, 2012. ISSN 0100-4042.
- RAMIREZ, N. N. V. Estudo do crescimento da microalga *Scenedesmus* Sp. em vinhaça. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2013.
- RAMLUCKAN, K.; MOODLEY, K. G.; BUX, F. An evaluation of the efficacy of using selected solvents for the extraction of lipids from algal biomass by the soxhlet extraction method. *Fuel*, v. 116, p. 103-108, 2014/01/15/ 2014. ISSN 0016-2361.
- ZAINAN, N. H. et al. Biochemical analysis and potential applications of aqueous and solid products generated from subcritical water extraction of microalgae *Chlorella pyrenoidosa* biomass. *Journal of Applied Phycology*, p. 1-16, 2019. ISSN 0921-8971.