



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

USO DE BAIXA INTENSIDADE LUMINOSA MICROALGA EM VINHAÇA

USE OF LOW LIGHT INTENSITY IN MICROALGAE IN VINASSE

Welyson Fernando do Prado de Carlos ^I

Bruna Pereira Pinheiro ^{II}

Paloma Cardoso Sisto ^{III}

Juliana da Silva Vantini ^{IV}

Claudenir Facincani Franco ^V

RESUMO

Os biocombustíveis ganharam espaço no cenário energético brasileiro, e as microalgas se destacam com grande potencial para produção de biodiesel ou outros biocombustíveis, pois apresentam produtividade muito superior as culturas agrícolas terrestres. As microalgas podem ser cultivadas em vinhaça para produzir biodiesel, contribuindo de forma eficiente para o tratamento de águas residuais, redução no custo de meio de cultura, na economia de água doce e na redução da eutrofização em corpos d'água. Inovações tecnológicas tem sido utilizada para reduzir a demanda e melhorar a recuperação de energia em busca da sustentabilidade energética e das atividades humanas no planeta para as futuras gerações. O objetivo deste trabalho é cultivar a microalga *Selenastrum bibrainum* em meio de cultura composto por vinhaça sob condições de baixa intensidade luminosa (300 Lux). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco concentrações de vinhaça (0; 2,5; 5; 7,5 e 10% de vinhaça) com quatro repetições. A microalga *Selenastrum bibrainum* pode ser cultivada em meios com vinhaça. A melhor concentração encontrada foi a de 7,5% de vinhaça.

Palavras-chave: *Selenastrum bibrainum*. Biocombustíveis. Crescimento de algas. Biomassa.

ABSTRACT

Biofuels have gained space in the Brazilian energy scenario, and as microalgae they stand out with great potential to produce biodiesel or other biofuels, as they have much higher productivity as terrestrial agricultural crops. Microalgae can be grown in vinasse to produce biodiesel, contributing efficiently to the treatment of wastewater, reducing the cost of culture

^I Graduando em Biocombustíveis pela Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: welyson.carlos@fatec.sp.gov.br

^{II} Graduanda em Biocombustíveis pela Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: bruna.pinheiro01@fatec.sp.gov.br

^{III} Graduanda em Biocombustíveis pela Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: paloma.sisto@fatec.sp.gov.br

^{IV} Profa. Dra. Docente da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: juliana.vantini@fatec.sp.gov.br

^V Prof. Dr. Docente da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: claudenir.franco@fatec.sp.gov.br



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

medium, saving fresh water, and reducing eutrophication in water bodies. Technological innovations have been used to reduce demand and improve energy recovery in search of energy sustainability and human activities on the planet for future generations. The objective of this work is to cultivate a microalgae *Selenastrum bibrainum* in a culture medium composed of vinasse under conditions of low light intensity (300 Lux). The experiment was conducted in a completely randomized design with five vinasses (0; 2.5; 5; 7.5 and 10% vinasse) with four replications. A *Selenastrum bibrainum* microalgae can be grown in medium with vinasse. The best concentration found for 7.5% vinasse.

Keywords: *Selenastrum bibrainum*. Biofuels. Growth of algae. Biomass.

Área do resumo: Biocombustíveis

Data de submissão: 19/10/2020

Data de aprovação: 28/10/2020.

1 INTRODUÇÃO

A biomassa de algas pode ser utilizada como matéria-prima de grande importância para diversos produtos de grande valor agregado, como biocombustível, pigmentos, produtos farmacêuticos e cosméticos, evidenciando perspectivas promissoras com benefícios ambientais, energéticos e econômicos (DENG *et al.*, 2018).

A produção de biodiesel a partir de microalgas tem ganhado destaque por causa do aquecimento global, associado à queima de combustíveis fósseis e aumento do preço do petróleo. O biodiesel de algas é a melhor opção para reduzir os efeitos do aquecimento global causado pela queima de combustíveis fósseis (HENA *et al.*, 2018).

O cultivo de microalgas é o método simples e direto de sequestro de gases de efeito estufa (GEE), sequestrando o CO₂ da atmosfera e utilizando-o como um dos principais nutrientes para a produção de biomassa, e também para remover nutrientes de águas residuais, e ainda fornece um recurso recuperável na forma de biocombustível a partir de etapas subsequentes de extração e conversão da biomassa em biocombustível (JUDD *et al.*, 2017). Além disso, a reutilização de nutrientes presentes nas águas residuais para cultivar algas e produzir biodiesel contribui de forma eficiente para o tratamento de águas residuais, redução no custo de meio de cultura, na economia de água doce e na redução da eutrofização em corpos d'água (HENA *et al.*, 2018).

Os biocombustíveis obtidos de microalgas têm várias vantagens em relação aos biocombustíveis de primeira e segunda geração, pois tem produtividade de biomassa 50 vezes maior que o switchgrass, que é a planta terrestre de crescimento mais rápido e com menor requerimento de água, ainda que elas sejam cultivadas em meios aquosos. Contudo, a microalgas necessitam de grande quantidade de energia para os processos de colheita e secagem, necessitando de técnicas inovadoras de baixo custo para a produção das microalgas ricas em lipídeos, exclusivamente para produção de biodiesel.

A luz é um dos parâmetros mais importantes no crescimento e composição de microalgas, e o resultado de um cultivo pode sofrer variações de adaptações das espécies



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

envolvidas com intensidade de luz, fotoperíodo, condições de cultura e densidade da cultura de algas no meio de cultivo.

O objetivo deste trabalho é estudar a produtividade da microalga *Selenastrum bibrainum* em meio de cultura composto por vinhaça e baixa intensidade luminosa.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento foi conduzido na Faculdade de Tecnologia “Nilo De Stéfani” – FATEC- JB, Jaboticabal, SP. A cepa da alga utilizada, *Selenastrum bibrainum*, foi proveniente da Coleção de Culturas de Microalgas de Água Doce da Universidade Federal de São Carlos (CCMA-UFSCar).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco concentrações de vinhaça (0; 2,5; 5; 7,5 e 10% de vinhaça) e quatro repetições.

Os meios de cultura utilizados neste experimento foram o WC (GUILLARD e LORENZEN, 1972), a vinhaça (obtida do processamento de mosto da cana-de-açúcar).

Procedeu-se o preparo de cada meio de cultivo na quantidade de 500 mL por recipiente. Para o preparo da vinhaça realizou-se a centrifugação seguida de filtração com membranas de acetato de celulose com porosidade de 0,2 μm para retirada de impurezas sólidas.

O pH dos meios de cultivo foi ajustado para 7,5 e em seguida o material foi autoclavado a 121°C por 20 minutos.

A inoculação foi realizada com 10% de meio WC, com densidade de com $1,6 \times 10^5$ células mL^{-1} . O experimento foi mantido, em estufa incubadora refrigerada, com temperatura mantida a 24°C e fotoperíodo de 12 h com a intensidade luminosa de 300 Lux, onde as microalgas já estavam ambientadas.

O sistema de aeração foi composto por bomba de aquário e tubos de plástico, dotados de filtros de membranas com porosidade de 0,2 μm para evitar contaminação. Todo sistema plástico foi lavado com detergente neutro e enxaguado com água desmineralizada, e após secagem, esterilizado para a inoculação com etanol a 70% em câmara de fluxo de ar, seguido por 20 minutos com lâmpada ultravioleta (UVC)

As amostras foram retiradas com seringas de forma estéreis em câmara de fluxo e posteriormente analisadas com auxílio de microscópios e câmara de Neubauer. Também foi monitorado os valores de pH e condutividade do meio a partir das amostras coletadas.

Ao fim do período experimental uma alíquota de 100 mL de cultura foi submetida a filtração com membranas de acetato de celulose com porosidade de 0,2 μm e posterior secagem em estufa a 45°C por 24 para determinação da biomassa. Os valores foram transformados para $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$, considerando uma lâmina de 0,1m de profundidade e 24 ciclos anuais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se que o meio de cultura teve pouca variação no valor de pH, e os valores encontrados estão dentro da faixa de cultivo das algas (Tabela 1). Os meios de cultura não



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

foram ajustados durante o experimento para preservar as características individuais e verificar a adaptação da cultura.

Tabela 1 - Valor médio de pH nos meios de cultivo utilizados ao final do período experimental. Jaboticabal, 2020

| Iluminação (Lux) | % de vinhaça no meio | | | | |
|------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 2,5 | 5 | 7,5 | 10 |
| 300 | 7,5 | 8,1 | 8,1 | 7,6 | 7,2 |

Fonte: elaborada pelos autores (2020)

Para o efeito do aumento da concentração de vinhaça foi observado que as microalgas se desenvolveram melhor com 5% de vinhaça, e que a presença da vinhaça favoreceu o desenvolvimento delas até esta concentração. Contudo, em concentrações maiores pode ter ocorrido efeito de inibição pelo aumento da turbidez ou presença de alguns compostos na vinhaça.

CANDIDO et al. (2015) observaram que as maiores taxas de crescimento da microalga *Chlorella vulgaris* cultivada em diferentes concentrações de vinhaça foram obtidas entre 30% e 40% de vinhaça, indicando que este resíduo pode ser utilizado para meio de cultivo de algas. Todavia existe a necessidade de um pré tratamento do meio visando principalmente a clarificação, a redução da turbidez e de contaminantes da vinhaça, a fim de evitar o stress causado pela não obtenção de luz necessária para sua fotossíntese.

A partir dos valores encontrados foi possível calcular e estimar produtividades das algas em larga escala (Tabela 2). Assim para se fazer uma estimativa adequada e estimular empresas a visarem investimentos para essa nova área com grande potencial produtivo deve-se levar em consideração esta correção dos resultados.

Tabela 2 - Produtividade de biomassa (kg ha⁻¹ ano⁻¹) dos meios de cultivo utilizados ao final do período experimental. Jaboticabal, 2020.

| Iluminação (Lux) | % de vinhaça no meio | | | | |
|------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 0 | 2,5 | 5 | 7,5 | 10 |
| 300 | 10.560 | 11.260 | 12.600 | 20.160 | 11.520 |

Fonte: elaborada pelos autores (2020)

5 CONCLUSÕES

A microalga *Selenastrum bibraium* pode ser cultivada em meios com vinhaça. A melhor concentração encontrada foi a de 7,5% de vinhaça.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTNER, T.R.S.; BURAK, J.A.M.; KOGIKOSKI, M.E.; SEBASTIEN, N.Y.; ARROYO, P.A. Avaliação da produtividade da microalga *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat em diferentes meios de cultivo. **R. bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 250-255, 2013.



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

- CARRILLO-REYES, J.; BARRAGÁN-TRINIDAD, M.; BUITRÓN, G. Biological pretreatments of microalgal biomass for gaseous biofuel production and the potential use of rumen microorganisms: A review. **Algal Research**, v. 18 n.1 p. 341-351, 2016.
- DEFANTI, Leonardo S. et al. Produção de biocombustíveis a partir de algas fotossintetizantes. **Revista de Divulgação do Projeto Universidade Petrobras e If Fluminense**, Rio de Janeiro, p.11-21, nov. 2010.
- FRANCO, S.L.C.; LÔBO, I.P.; CRUZ, R.S.; TEIXEIRA, C.M.L.L.; ALMEIDA NETO, J.A.; MENEZES, R.S. Biodiesel de microalgas: avanços e desafios. **Quim. Nova**, Vol. 36, No. 3, 437-448, 2013.
- GEORGE B, PANCHA I, DESAI C, CHOKSHI K, PALIWAL C, GHOSH T, et al. Effects of different media composition, light intensity and photoperiod on morphology and physiology of freshwater microalgae *Ankistrodesmus falcatus*—a potential strain for bio-fuel production. **Bioresour Technol.**;v.171, p. 367–74, 2014.
- GUILLARD, R.R.L. & LORENZEN, C.J., 1972. Yellow Green algae with chlorophyllid-c. **Journal of Phycology**, vol. 8, no. 1, pp. 10-14. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1529-8817.1972.tb03995.x>.
- LÓIO, D. A. (2013). **Tratamento físico-químico de vinhaça por coagulação, floculação e sedimentação e seu aproveitamento no cultivo da microalga *Chlorella vulgaris* visando a produção de biocombustível**. Dissertação de doutorado. Universidade de São Paulo (USP). São Carlos / SP, 103 p.
- MENEZES, R.S. **Estudo do potencial de microalgas dulcícolas como matéria-prima para a cadeia de produção de biodiesel**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Goiânia, 2015. 173p.
- SCAIFE, M.A. MERKX-JACQUES, A. WOODHALL, D.L. ARMENTA, R.E. Algal biofuels in Canada: Status and potential, **Renew. Sustain. Energy Rev.** v. 44, 620. 2015.
- UDAETA, M. E. M., BAITELO, R. L., BURANI, G. F., GRIMONI, J. A. B. **Comparação da produção de energia com diesel e biodiesel analisando todos os custos envolvidos**. GEPEA-USP, 2004.