

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DO BIODIESEL DE MICROALGAS
CULTIVADAS EM ÁGUAS RESIDUÁRIAS DA BOVINOCULTURA
ANAEROBIAMENTE DIGERIDA**

Cecília De Mello Mattos Da Silva (ceci15mattos@gmail.com)

Jacob Santana De Lima Neto (jacob.santana18@gmail.com)

Henrique Vieira De Mendonça (henriqueufv@gmail.com)

Mônica Silva Dos Santos (santos.monica2011@gmail.com)

Camila Da Motta De Carvalho (motta.camila@hotmail.com)

A produção de biodiesel a partir de microalgas tem se destacado como uma alternativa promissora e sustentável aos combustíveis fósseis. Isso é especialmente relevante em um contexto global de crescente demanda por energia e da necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (Tomar et al., 2022; Dos Santos et al., 2021; ABD EL-MALEK et al., 2022; AKTER et al., 2020). Microalgas, como as do gênero *Chlorella* sp., são particularmente eficientes na fixação de dióxido de carbono (CO₂) e podem acumular altos teores de lipídios, que são os principais componentes para a produção de biodiesel (KHAIRUDDIN et al., 2023). Além disso, o cultivo de microalgas em ambientes não convencionais, como águas residuárias agroindustriais, oferece uma dupla vantagem: a produção de biocombustíveis e o tratamento de efluentes, removendo nutrientes e reduzindo a carga orgânica dessas águas (de Mendonça et al., 2021). Este estudo teve como objetivo explorar essa sinergia. Foi investigada a produção de biodiesel a partir de

microalgas *Chlorella* sp., cultivadas em águas residuárias da bovinocultura previamente tratadas por digestão anaeróbia. Dois fotobiorreatores foram utilizados na pesquisa: FBR1, que operou sem adição de CO₂, e FBR2 CO₂, que recebeu uma suplementação diária de CO₂. A concentração de carbono na biomassa foi uma das métricas principais analisadas, sendo encontrada uma média de 41 g/g ($\pm 1,17$) no FBR1 e 51 g/g ($\pm 2,43$) no FBR2 CO₂. Este aumento de aproximadamente 24% na concentração de carbono no FBR2 CO₂ indica que a adição de CO₂ promoveu uma maior fixação de carbono na biomassa, o que acarreta numa maior produtividade lipídica. A produtividade volumétrica de biomassa também foi significativamente maior no FBR2 CO₂, atingindo 15,567 mg/ L*d ($\pm 0,155$), em comparação aos 7,143 mg/L*d ($\pm 0,071$) observados no FBR1. Esse aumento de mais de 100% na produtividade volumétrica demonstra que a suplementação com CO₂ é uma estratégia eficaz para otimizar o crescimento das microalgas, resultando em uma maior quantidade de biomassa disponível para a produção de biodiesel. Outro parâmetro importante foi a taxa específica de crescimento máximo ($\mu_{\text{máx}}$), que foi de 0,28/dia ($\pm 0,055$) no FBR1 e 0,39/dia ($\pm 0,052$) no FBR2 CO₂. Essa diferença reflete uma dinâmica de crescimento mais eficiente no FBR2 CO₂, onde o tempo de duplicação (Td) da biomassa foi reduzido de 2,73 dias ($\pm 0,189$) no FBR1 para 1,99 dias ($\pm 0,490$) no FBR2 CO₂. Esses resultados sugerem que a adição de CO₂ não apenas acelerou o crescimento das microalgas, mas também aumentou a eficiência geral do processo de cultivo. A análise da biomassa também revelou uma maior concentração de lipídios no FBR2 CO₂, com 11% em comparação a 6% no FBR1. A composição dos ácidos graxos no biodiesel produzido foi favorável, com uma alta proporção de ácidos graxos saturados (SFA) e monoinsaturados (MUFA), que somaram 61,8% no FBR2 CO₂. Estes componentes são fundamentais para garantir a estabilidade oxidativa do biodiesel, que no caso do FBR2 CO₂ atingiu 8 horas, conforme os padrões exigidos pelas normas europeias (EN 14214). Além disso, o número de cetano (NC), um indicador de capacidade de ignição, foi de 59,13 no FBR2 CO₂, superando os valores mínimos estabelecidos pelas normas ASTM D6751 e EN 14214, que são 47 e 51, respectivamente. Os dados indicam que o biodiesel produzido a partir do FBR2 CO₂ possui boa capacidade de combustão. Isso é essencial para a eficiência do motor. O biodiesel emerge como uma alternativa energética complementar, contribuindo simultaneamente para a mitigação das emissões de poluentes.

Palavras-chave: biodiesel; microalgas; água residuária; fotobiorreator.

