

## MICROALGAS E NANOPARTÍCULAS NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL: TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS BIBLIOMÉTRICAS

Éverton Deângelos Lopes Da Silva<sup>1</sup>  
John Hebert Da Silva Felix<sup>2</sup>

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** O crescente risco de escassez de recursos e a necessidade de reduzir as emissões de gases poluentes motivam a busca por fontes renováveis de energia. Entre as opções promissoras, as microalgas se destacam pela alta eficiência na absorção de CO<sub>2</sub> e capacidade de crescimento rápido, mesmo em águas residuais. No entanto, o cultivo controlado é essencial para evitar contaminações, sendo necessário o uso de fotobiorreatores. A aplicação de nanotecnologia tem melhorado tanto o cultivo quanto a extração do óleo de microalgas, tornando-as uma alternativa viável para a produção sustentável de biodiesel. **OBJETIVO:** Este estudo tem como objetivo mapear o material desenvolvido em pesquisas na área, visando identificar os avanços que ocorreram no setor. **MÉTODOS:** O estudo realizou uma análise bibliométrica com base na plataforma Web of Science (WoS), mapeando pesquisas publicadas entre 2012 e 2024 sobre o uso de microalgas e nanotecnologia para biodiesel. Foram refinadas 33.152 publicações para 171 estudos relevantes. As buscas envolveram as palavras-chave “microalgae”, “biodiesel” e “nanoparticles”. Ferramentas como VOSviewer, ArcMap e RStudio foram utilizadas para gerar mapas bibliométricos, analisando colaboração internacional, temas principais e tendências tecnológicas no setor. **RESULTADOS:** Observou-se que a maioria dos estudos (81%) é de caráter experimental, enquanto apenas 16% são artigos de revisão. O artigo mais significativo foca no uso de nanopartículas magnéticas para facilitar a colheita de microalgas e a conversão em biodiesel. Observou-se um crescimento na produção científica, com destaque para a Índia e a China, e a revista Fuel liderando em número de publicações. Os estudos evidenciam o uso de nanocatalizadores, que aumentam a eficiência do processo de transesterificação e permitem a reutilização, apesar da complexidade envolvida na sua síntese. Além disso, o biodiesel produzido a partir de microalgas demonstrou reduzir significativamente as emissões de CO<sub>2</sub> e Nox nos motores, apresentando vantagens ambientais e potenciais aplicações na produção sustentável de biocombustíveis. **CONCLUSÃO:** O interesse pela aplicação de microalgas e nanotecnologia na produção de biodiesel tem se intensificado, revelando cooperação científica global e publicações de alto impacto. A análise destacou o uso eficiente de nanopartículas na síntese de nanocatalizadores reutilizáveis e na melhoria do cultivo de microalgas, melhorando a produção de biomassa. O biodiesel de microalgas apresentou vantagens ambientais, com destaque para a redução significativa de emissões de CO<sub>2</sub> e NOx em comparação ao diesel convencional. No entanto, a complexidade na síntese das nanopartículas ainda limita sua aplicação. Futuras pesquisas buscam aprimorar processos e equipamentos para aumentar a eficiência e reduzir custos, facilitando a expansão da produção em larga escala.

**Palavras-chave:** Microalgas; Nanopartículas; Biodiesel.

---

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, Discente, evertongenharas@gmail.com<sup>1</sup>  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Docente, johnfelix@unilab.edu.br<sup>2</sup>