



## TENDÊNCIAS NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL COM ÓLEO RESIDUAL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA AVANÇADA

Marcus Gregory Da Silva Café<sup>1</sup>  
Gabriel Paixão De Oliveira<sup>2</sup>  
Misael Bessa Sales<sup>3</sup>  
Maria Cristiane Martins De Souza<sup>4</sup>  
José Cleiton Sousa Dos Santos<sup>5</sup>

### RESUMO

Por causa da alta demanda de combustível diesel no mundo e aos impactos negativos ambientais e de saúde de sua combustão direta, a produção e a utilização de biodiesel têm aumentado globalmente como o substituto mais eficiente de curto prazo para o diesel mineral. O biodiesel utilizado como combustível alternativo demonstra várias vantagens sobre os combustíveis fósseis, como sua renovabilidade, menor emissão de poluentes atmosféricos e flexibilidade para produzir a partir de diversas matérias-primas. O óleo de residual como matéria-prima é produzido em todo o mundo e os países desenvolvidos produzem milhões de galões de óleo residual por dia. As altas quantidades de óleos de usados são jogadas ilegalmente em rios e aterros sanitários, causando poluição ambiental. Este trabalho tem por objetivo analisar a literatura científica para identificar os rumos das pesquisas neste campo de estudo, trazendo informações pertinentes sobre o desenvolvimento de trabalhos e investigando áreas de interesse. Além disso, mostrar informações sobre as tendências de aplicação do óleo residual na produção de biodiesel especificando o uso do óleo de frango.

**Palavras-chave:** Óleo Residual; Produção de Biodiesel; Óleo de Frango; Revisão Bibliométrica Avançada.

---

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Campus das Auroras, Discente, academico.marcusgregory@aluno.unilab.edu.br<sup>1</sup>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Campus das Auroras, Discente, gabrielpaixao@aluno.unilab.edu.br<sup>2</sup>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Campus das Auroras, Discente, misaelbessa@aluno.unilab.edu.br<sup>3</sup>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Campus das Auroras, Discente, mariacristiane@unilab.edu.br<sup>4</sup>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Campus das Auroras, Docente, jcs@unilab.edu.br<sup>5</sup>



## INTRODUÇÃO

Por causa da alta demanda de combustível diesel no mundo e aos impactos negativos ambientais e de saúde de sua combustão direta, a produção e a utilização de biodiesel têm aumentado globalmente como o substituto mais eficiente de curto prazo para o diesel mineral (HAJJARI, M., 2017). O biodiesel utilizado como combustível alternativo demonstra várias vantagens sobre os combustíveis fósseis, como sua renovabilidade, menor emissão de poluentes atmosféricos e flexibilidade para produzir a partir de diversas matérias-primas (MONIKA, B., 2023). O biodiesel é produzido pelo processo de transesterificação. A transesterificação é realizada com matéria-prima de óleo junto com álcool acompanhado de um catalisador (GHOSH, N., 2022). O óleo de residual como matéria-prima é produzido em todo o mundo e os países desenvolvidos produzem milhões de galões de óleo residual por dia. As altas quantidades de óleos de usados são jogadas ilegalmente em rios e aterros sanitários, causando poluição ambiental (GLISIC, S., 2014).

Várias fontes renováveis, como óleos vegetais, óleos de cozinha usados, gorduras animais e algas, podem ser utilizados como matérias-primas para a produção de biodiesel, usando a reação de transesterificação, na qual os triglicerídeos reagem com o álcool (metanol ou etanol). Como resultado, o biodiesel é simplesmente aceso e pronto para utilização em um motor diesel (CHUEPENG, S., 2022). O biodiesel é desenvolvido principalmente a partir de biomassas lipídicas comestíveis e não comestíveis, como óleo de girassol, óleo de colza, óleo de semente de palma, óleo de milho, óleo de soja, óleo de amendoim, óleo de pinhão-mansão, óleo de taramira e óleo de semente de algodão (SHARMA, P., 2021).

De todas as matérias-primas de baixo custo existentes, o óleo de frango obtido a partir do tratamento de vísceras de frango em autoclave a vapor é uma matéria-prima que vale a pena ser considerada para a produção de biodiesel. Possui uma composição em sua maioria de éster metílico de ácido oleico, sendo uma vantagem em comparação com alguns óleos vegetais. Algumas propriedades importantes do biodiesel, como estabilidade à oxidação, ponto de turvação e índice de cetano, são evoluídas com a utilização desta matéria-prima (MANUALE, D., 2015).

## METODOLOGIA

A metodologia usada segue a ideia que compõe o artigo de Sales, "Sustainable Feedstocks and Challenges in Biodiesel Production: An Advanced Bibliometric Analysis" (SALES, M., 2022). Utilizando ferramentas de Bibliometria avançada como o VOSviewer (versão 1.6.19) e a plataforma de banco de dados de artigos científicos Web Of Science - Coleção Principal (WOS - <http://webofscience.com/wos/woscc/basic-search>) para coletar e processar os dados. Na plataforma WOS foi utilizado os operadores de pesquisa Tópicos e as palavras-chave "Biodiesel Production" e "Waste Oil" usando o período de 2000 a 2022. Este período utilizado serve para delimitar os artigos dentro destes anos para assim ser possível avaliar características do campo de pesquisa como a evolução. Foram obtidos 255 artigos para análise computacional e investigação.

Na plataforma WOS foram gerados dados adicionais sobre características de pesquisa como os subcampos investigativos e os anos de publicação. Além disso um relatório geral que mostra as características dos artigos como o número de identificação, autores, título, ano de publicação e quantidade de citações durante os anos

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



Foi possível verificar que esta área tem grande potencial investigativo principalmente devido ao seu crescimento de produções científicas durante os anos analisados. Pode-se perceber que os maiores picos de crescimento da área se concentram nos últimos anos (2020 a 2022). Essa informação ajuda a entender o interesse dos cientistas em estudar esta área.

O autor mais relevante desta área, BORGES, publicou um total de 6 artigos. O artigo “High performance heterogeneous catalyst for biodiesel production from vegetal and waste oil at low temperature” (BORGES, M. E., 2011) do autor fala sobre uma sílica porosa natural, a pedra-pomes, que foi estudada como catalisador heterogêneo na reação de transesterificação de óleo de girassol e óleo de fritura com metanol para produção de biodiesel. O artigo obteve cerca de 48 citações totais. O artigo mais citado tem como título “Biodiesel production-current state of the art and challenges” (VASUDEVAN, P., 2008) vai tratar das diferentes fontes de biodiesel (comestíveis e não comestíveis), óleo virgem versus óleo residual, biodiesel à base de algas que está ganhando importância crescente, o papel de diferentes catalisadores, incluindo catalisadores enzimáticos, e o atual estado da arte em produção de biodiesel.

Percebeu-se que as 5 maiores áreas de pesquisa são: Engenharia (com 116 artigos registrados), Combustíveis energéticos (com 105 artigos), Ciências ambientais ecológicas (com 62 artigos), Química (52 artigos) e Ciência Tecnológica (com 51 artigos). Os artigos podem obter mais de uma área de pesquisa em seus registros, por isso o valor é maior que o número total de artigos na base de dados. Foi possível observar também que os países mais engajados são: China, sendo responsável por produzir 45 artigos, Índia com um total de artigos e Iran produzindo 23 artigos. A partir disso é possível entender e avaliar diversos aspectos sobre a área de pesquisa em abordagem neste trabalho.

## CONCLUSÕES

Com as pesquisas realizadas foi possível observar o grande potencial da área de pesquisa devido ao seu crescimento anual em desenvolvimento de trabalhos acadêmicos. Foi possível entender alguns aspectos sobre os óleos residuais e a utilização deles dentro do campo da produção de biodiesel. E principalmente, entender onde se encaixa a utilização do óleo residual de frango. Nas avaliações foi possível observar o grande interesse em trabalhar com essas matérias-primas devido as suas vantagens em relação a utilização dos insumos convencionais.

É possível concluir que os rumos da literatura científica estão a cada dia buscando o desenvolvimento de ideias que apliquem conceitos sustentáveis para melhoramento das condições de vida da sociedade no planeta. A grande preocupação com os riscos ambientais leva a conscientização de construir estratégias mais sustentáveis principalmente para a área de fabricação de combustíveis. Este trabalho ajudou a entender quais os aspectos estão evoluindo junto com os anos e quais as principais preocupações literárias de desenvolvimento científico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Unilab pelo financiamento da pesquisa intitulada TENDÊNCIAS NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL COM ÓLEO RESIDUAL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA AVANÇADA e executada entre 01/10/2022 e 30/09/2023, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) e Tecnológica (Pibiti).



## REFERÊNCIAS

1. Borges, M. E., Díaz, L., Alvarez-Galván, M. C., & Brito, A. (2011). High performance heterogeneous catalyst for biodiesel production from vegetal and waste oil at low temperature. *Applied Catalysis B: Environmental*, 102(1-2), 310–315. <https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2010.12.018>
2. Chuepeng, S., Komintarachat, C., Klinkaew, N., Maithomklang, S., & Sukjit, E. (2022). Utilization of waste-derived biodiesel in a compression ignition engine. *Energy Reports*, 8, 64–72. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.10.107>
3. Ghosh, N., & Halder, G. (2022). Current progress and perspective of heterogeneous nanocatalytic transesterification towards biodiesel production from edible and inedible feedstock: A review. *Energy Conversion and Management*, 270, 116292. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2022.116292>
4. Glisic, S. B., & Orlović, A. M. (2014). Review of biodiesel synthesis from waste oil under elevated pressure and temperature: Phase equilibrium, reaction kinetics, process design and techno-economic study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 31, 708–725. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.12.003>
5. Hajjari, M., Tabatabaei, M., Aghbashlo, M., & Ghanavati, H. (2017). A review on the prospects of sustainable biodiesel production: A global scenario with an emphasis on waste-oil biodiesel utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 445–464. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.034>
6. Manuale, D. L., Torres, G. C., Vera, C. R., & Yori, J. C. (2015). Study of an energy-integrated biodiesel production process using supercritical methanol and a low-cost feedstock. *Fuel Processing Technology*, 140, 252–261. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2015.08.026>
7. Monika, Banga, S., & Pathak, V. V. (2023). Biodiesel production from waste cooking oil: A comprehensive review on the application of heterogenous catalysts. *Energy Nexus*, 10, 100209. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2023.100209>
8. Sales, M. B., Borges, P. T., Ribeiro Filho, M. N., Miranda da Silva, L. R., Castro, A. P., Sanders Lopes, A. A., Chaves de Lima, R. K., de Sousa Rios, M. A., & Santos, J. C. S. dos. (2022). Sustainable Feedstocks and Challenges in Biodiesel Production: An Advanced Bibliometric Analysis. *Bioengineering*, 9(10), 539. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9100539>
9. Sharma, P., Usman, M., Salama, E.-S., Redina, M., Thakur, N., & Li, X. (2021). Evaluation of various waste cooking oils for biodiesel production: A comprehensive analysis of feedstock. *Waste Management*, 136, 219–229. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.10.022>
10. Vasudevan, P. T., & Briggs, M. (2008). Biodiesel production—current state of the art and challenges. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 35(5), 421. <https://doi.org/10.1007/s10295-008-0312-2>