

A BUSCA POR DIESEL VERDE EM ESCALA INDUSTRIAL

Conheça a história das algas microscópicas que geram combustível e como cientistas do núcleo de bioenergia autossustentável (Npdeas) da UFPR deram passos tecnológicos importantes para isso

microalga que vira COMBUSTÍVEL?

Linha histórica revela versatilidade biotecnológica das microalgas



T. OBLIQUUS, UMA DAS ESPÉCIES DE MICROALGA

séc. XVII–XIX

Ocorre a **descoberta das microalgas**, com as primeiras observações microscópicas e a catalogação sistemática das espécies

1973

A crise do petróleo alavanca o programa NREL (EUA), que identifica as microalgas como "fábricas biológicas" de **óleo combustível**

anos 2000

Alta de preços do petróleo e **crise do aquecimento global** trazem o cultivo de microalgas oleaginosas de volta ao centro das atenções

1940–50

Motivado pela preocupação com segurança alimentar na Segunda Guerra Mundial, começa o **cultivo em massa de microalgas**, com criação dos tanques de alta taxa (HRAP) para produção de biomassa

1996

Sem mais interesse devido aos preços estáveis do petróleo, o NREL conclui que o diesel verde de microalgas era viável, mas **dependia de conveniência** (petróleo caro ou urgência climática) para prosperar

BIOMASSA DE MICROALGAS

DIESEL VERDE DE MICROALGAS

! NA PRÓXIMA DÉCADA, A EXPECTATIVA É FAZER A **TRANSIÇÃO** DA ESCALA LABORATORIAL PARA A VIABILIDADE COMERCIAL

Cinco obstáculos do diesel verde E COMO A PESQUISA DO NPDEAS AVANÇA SOBRE ELES



Produção em **escala com controle** (indústrias, com reatores de 12 mil litros, têm mais dificuldade de replicar condições em laboratório)

→ Registro da **transição da escala de bancada (gramas) para a escala piloto**, utilizando 13,5 kg de biomassa produzida em fotobiorreatores industriais (ficou demonstrado que é possível aumentar a produção em 150% em comparação com estudos anteriores em menor escala)



FOTOBIORREATOR DO NPDEAS, EM CURITIBA



Logística e custo de **insumos** (microalgas precisam de fertilizantes químicos e suprimento constante de CO₂ para crescerem)

→ Fotobiorreatores permitem **reúso de dejetos suínos** como meio de cultura de microalgas, em associação com **CO₂ industrial** (mais barato do que o puro) (assim, elimina-se a dependência de fertilizantes caros em processo integrado ao industrial)



Eficiência no **processamento** das microalgas (colheita, secagem e extração representam metade do custo)

→ **Otimização da extração de óleo** ao propor mistura de solventes (70% hexano e 30% etanol) (mistura permitiu romper as membranas celulares das microalgas para capturar lipídios de forma mais eficiente)



Desafios técnicos de **refino** (microalgas exigem processos extras de purificação para fazer hidrocarbonetos puros)

→ Método para **purificar o combustível** utiliza tipo de destilação fracionada para mais eficiência (resulta em óleo destilado com poder calorífico e densidade equivalentes aos do diesel de petróleo)



Custo de produção (33 a 34 vezes maior do que o de petróleo)

→ Mais eficiência de extração de óleo significa **menos necessidade de biomassa** e, assim, **redução de custos** (a mistura otimizada reduziu a necessidade de biomassa para produzir a mesma quantidade de óleo)

Fonte: www.ciencia.ufpr.br

Reportagem e infografia: Camille Bropp

Referências bibliográficas: Costa, I.G. et al. Unlocking pilot-scale green diesel production from microalgae. *Journal of Environmental Management* (2024). | Microalgae Horizons: Fundamentals, Innovations, and Industrial Applications. *Springer Nature* (2025).

Imagens: Murilo Gasparin Rampi/PGMEC/Npdeas; Martin Troncoso/iNaturalist; André Filgueira/Sucom/UFPR; Raw Pixel, Canva e M. N. A. Pamungkas/Noun (ícones)