

Observatório de Tendências em Biocombustíveis e Bioprodutos

Tema: microalgas e cianobactérias

Estudo prospectivo de tecnologias baseadas na biomassa de microalgas e cianobactérias

Abordagens bibliométrica e patentométrica

Um estudo publicado em 2021 pela Embrapa Agroenergia visou prospectar, por meio de análises bibliométricas e patentométricas, entre 2013 e 2017, tecnologias baseadas no uso da biomassa de microalgas e cianobactérias.

Os países com mais publicações científicas referentes a microalgas e cianobactérias são Estados Unidos e China. Já o Brasil se encontra na 10ª posição, com participação de 62 instituições brasileiras dentre 2.250 instituições de diferentes países. Na busca bibliométrica, as áreas de pesquisa mais recorrentes são Biotecnologia e Microbiologia Aplicada, Biologia Marinha e de Água Doce e Ciências Ambientais e Ecologia.

Dentre os gêneros taxonômicos mais citados, destacam-se *Chlorella* spp., *Microcystis* spp., *Chlamydomonas* spp. e *Arthrospira* spp. Já os processos industriais mais citados nas publicações científicas são fitorremediação, aquicultura e biotecnologia. Por fim, os principais produtos obtidos a partir de microalgas citados nos documentos recuperados são lipídios, toxinas e bioenergia.

O gênero *Chlorella* spp. se mostrou relevante para todos os processos, principalmente para fitorremediação e aquicultura. Já gêneros como *Chlamydomonas* spp., *Spirulina* spp., *Scenedesmus* spp., *Nannochloropsis* spp. e *Dunaliella* spp. se mostraram relevantes em aquicultura para utilização em ração animal.

As informações a respeito de países em que foram depositados pedidos de patente indicam aqueles

em que os depositantes das patentes possuem interesse de explorar comercialmente. O país que mais tem pedidos de patentes depositados desde 2013 é a China, seguida por Estados Unidos e Coreia do Sul. Esse último se encontra em 11ª posição em publicações científicas.

Os campos tecnológicos de maior destaque para os documentos de patente são fermentação (incluindo engenharia genética), produtos e polímeros naturais e produtos alimentícios. Assim como na busca bibliométrica, o gênero mais recorrente nos documentos patentários é *Chlorella* spp. Contudo, o segundo gênero de maior recorrência é *Arthrospira* spp., sendo o quarto em publicações científicas.

Os documentos recuperados foram avaliados de acordo com a Classificação Internacional de Patentes (CIP). Os códigos contêm 4 ou 8 dígitos, os quais foram utilizados para a elaboração do mapa de emergência e identificação de sinais fracos, ou seja, relacionados à baixa recorrência de CIPs.



Tendência de aumento de quantidade de publicações técnico-científicas por ano, entre 2013 e 2017.



Número de registros anual dos 20 principais códigos da CIP (4 dígitos) para o período de 2013-2017.



Número de registros anual dos 30 principais códigos da CIP (8 dígitos) para o período de 2013-2017.

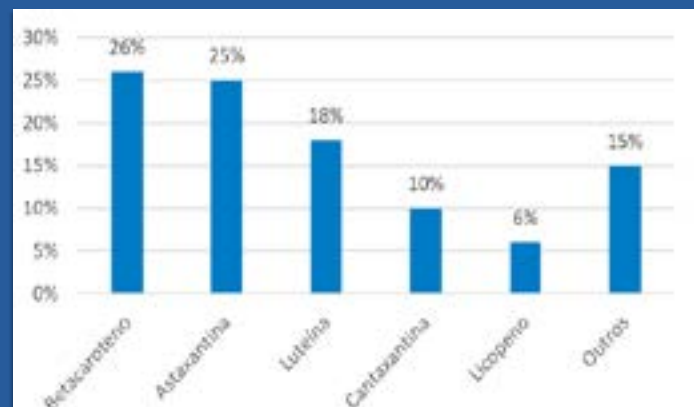
Os códigos C05G (fertilizantes), A01N (pesticidas/herbicidas), A01K (criação de animais), C05G-003/00 (aditivos, sem atividade especificamente fertilizante, em misturas de fertilizantes), A23K-010/30 (produtos alimentícios de origem vegetal), C02F-003/32 (tratamento biológico de água, águas residuais ou esgotos usando algas), C12M-001/34 (aparelhos de microbiologia com meios de medir ou detectar as condições do meio) e C12M-001/02 (aparelhos de microbiologia com meios de agitação ou meios de troca de calor) foram identificados como sinais fracos emergentes, ou seja, possuem poucos registros, mas uma alta taxa de crescimento, o que se mostra como oportunidade para o futuro.

Sendo assim, o gênero *Chlorella* spp. se mostra numericamente relevante nos estudos bibliométricos e nas tecnologias encontradas em patentes. Os campos tecnológicos que mais demonstram tendência de crescimento estão relacionados com fertilizantes, biocidas, reguladores de crescimento de plantas e ração animal.

Por outro lado, o estudo publicado em 2020 tem como foco a microalga *Dunaliella* spp., a principal fonte de betacaroteno natural, sendo capaz de sintetizar maiores quantidades de betacaroteno do que outras fontes naturais.

De forma complementar, o estudo de 2020 apresentou o resultado de uma busca de patentes, que mostrou a maior quantidade de documentos recuperados em CIPs que remetem a sistemas de cultivo das microalgas e cianobactérias como os alvos do desenvolvimento tecnológico de produção de betacaroteno extraído de *Dunaliella* spp.

Extensivo às outras espécies de microalgas e cianobactérias sinalizadas no estudo de 2021, suscita-se que o desenvolvimento de meios de cultivo escalonados e mais eficientes deve ser a prioridade para tornar as microalgas e cianobactérias biomassas competitivas e com viabilidade econômica para mercados emergentes atuais e futuros.



Estimativa de participação de carotenoides no mercado mundial em 2021, segundo Rammuniet al., (2018)



[clique aqui](#)

Faça o download do Documento 39

Estudo prospectivo de tecnologias baseadas na biomassa de microalgas e cianobactérias: abordagens bibliométrica e patentométrica aqui

Para mais informações, acesse o Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC):

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Texto: Natália Moreno Viana e Sérgio S. N. dos Anjos

Revisão: Emerson Schultz, Ana Cristina Santos e Antonio Claudio da Silva Barros

Diagramação: Leila Sandra Gomes Alencar