

BIOESTIMULANTE VEGETAL A BASE DE MICROALGAS PRODUZIDO UTILIZANDO EFLUENTES

LEONARDO WERNER¹; DIEGO SERRASOL DO AMARAL²; CARINA MACHADO LIMA²; DAISA HAKBART BONEMANN²; JEANIFER TEIXEIRA CAMACHO²; CLAUDIO MARTIN PEREIRA DE PEREIRA³

¹Universidade Federal de Pelotas – leonardower1@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – diegos.amaral@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – carinamachadolima@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – daisabonemann@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – jeanifertm@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – claudiochemistry@gmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O produto é um bioestimulante à base do extrato peptídico da biomassa algal, que está sendo desenvolvido em parceria com a Startup incubada na Conectar/UFPEL, a Ciclo Biotecnologia Ambiental, para aplicação foliar na agricultura, obtido a partir de um processo de biorremediação caracterizado por conter efluentes ricos em nitrogênio, fósforo, metais e matéria orgânica, utilizando microalgas cultivadas em fotobiorreatores. Essas microalgas são isoladas diretamente do local onde o efluente é gerado, selecionadas e cultivadas em condições controladas de pH, temperatura e luminosidade, para remover os contaminantes e produzir biomassa.

Os bioestimulantes vegetais são fertilizantes líquidos que contém substância(s) e/ou microorganismos que quando aplicado às folhas ou à rizosfera, estimula processos naturais para melhorar a absorção de nutrientes, a tolerância ao estresse abiótico e a produtividade, independente do seu conteúdo nutricional (EBIC, 2019).

Os atos inovativos da presente invenção se referem a utilização de novos fotobiorreatores desenvolvidos pelo grupo de pesquisa, um bioprocesso inovador, em relação a utilização de cepas de microalgas isoladas no local de geração do efluente, método de seleção multi algal em efluente e aproveitamento integral da biomassa que compõem um sistema de biorremediação e biorrefinaria sustentável.

2. ANÁLISE DE MERCADO

Este produto atende as necessidades de pequenos, médios e grandes produtores agrícolas, que buscam por maior produtividade, qualidade dos cultivos, redução de gastos com fertilizantes químicos e pesticidas sintéticos, além de promover uma abordagem mais sustentável de produção que regenera e aumenta a resistência do solo. O mercado global de bioinsumos agrícolas, que inclui os bioestimulantes, apresenta um grande potencial de crescimento. Segundo a CropLife Brasil (2024), o mercado total foi avaliado em US\$13-15 bilhões em 2023 e deve atingir US\$45 bilhões até 2032, com uma taxa de crescimento anual de 13-14%. Especificamente para bioestimulantes de algas marinhas, a Data Bridge Market Research (2024) projeta um crescimento, com Taxa composta de crescimento anual (CAGR) de 13,1% entre 2023 e 2031, atingindo US\$ 2.935,14 milhões. Considerando o perfil nutricional semelhante entre microalgas e algas marinhas, é razoável esperar um crescimento similar para o mercado de bioestimulantes à base de microalgas, o que posiciona o produto deste trabalho em um mercado altamente promissor.

Como principais concorrentes encontram-se a Biotecland e Novaalga, duas Startups de biotecnologia de microalgas que trabalham no desenvolvimento de bioinsumos para o setor agrônômico. O produto desta inovação se diferencia pela forma de produção de baixo custo e mais sustentável a partir da utilização de efluentes como meio de cultura das microalgas. Além desses competidores, a venda de bioestimulantes enfrenta a concorrência de promotores de crescimento sintéticos, portanto, o valor dos bioestimulantes de algas precisa ser avaliado para garantir que a produção de compostos específicos seja viável e acessível para os agricultores (EL BOUKHARI, 2020)

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

A principal fonte de receita será a venda do bioestimulante produzido a partir das microalgas cultivadas nos fotobiorreatores e editais públicos de fomento à inovação durante o processo inovativo. O preço do bioestimulante poderá variar de acordo com a concentração de nutrientes, a especificidade para determinada cultura e o volume de compra. O tratamento de efluentes para empresas, indústrias e outros geradores de resíduos pode ser outra fonte de receita.

O processo intitulado como “Bioprocesso de biorremediação e biorrefinaria de efluentes utilizando microalgas e biorreatores iluminados de baixo custo com aproveitamento integral da biomassa, seus usos e aplicações”, encontra-se em fase de análise de registro de patente.

Atualmente, a inovação está no nível 3 de Maturidade Tecnológica (TRL), com experimentos em menor escala sendo desenvolvidos para avaliar a capacidade de biorremediação das microalgas isoladas e a produção do bioestimulante. Os resultados preliminares obtidos com o fotobiorreator são promissores indicando grande potencial de escalonamento. Apesar do potencial, ainda são enfrentados alguns desafios para implementação dessa tecnologia em larga escala, como a otimização dos processos de produção para reduzir custos, a necessidade de desenvolver estratégias de comercialização eficazes para competir em um mercado cada vez mais competitivo e a adequação aos requisitos regulatórios ambientais e sanitários.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

A partir da finalização do desenvolvimento do bioestimulante é esperado que ele apresente uma eficiência maior que produtos tradicionais de forma mais sustentável. Desse modo, por mais que exista uma resistência inicial dos produtores a novos produtos, os resultados a partir da implementação e demonstração do produto por meio de parcerias estratégicas farão com que essa barreira inicial seja rompida para a entrada no mercado. Com o desenvolvimento de diferentes estratégias de comunicação e vendas, espera-se que seja possível impactar toda região Sul do Brasil, desenvolvendo o mercado de bioprodutos, com essa nova tecnologia nos próximos 5 anos.

A implementação desse produto, visa impulsionar uma agricultura mais eficiente e sustentável, dessa forma o produtor obtém benefícios econômicos significativos, como a redução de custos e aumento da produtividade. Além disso, contribui para a preservação de recursos naturais, melhoria na qualidade do solo e redução dos impactos ambientais.

5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento dessa biorrefinaria representa um avanço significativo para a sustentabilidade ambiental e econômica. Ao transformar efluentes de laticínios, agroindustriais, urbanos, resíduos de cervejaria, entre outros, em um bioestimulante para aplicação na agricultura de alto valor agregado, promovendo assim a economia circular.

As perspectivas futuras incluem a aplicação de inteligência artificial para otimizar o funcionamento dos fotobiorreatores, permitindo a automação, o controle preciso das variáveis do processo e maximizando a produção de biomassa e a eficiência na remoção de nutrientes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EBIC. **EBIC-Brochure-English**. European Biostimulants Industry Council, out. 2019. Acessado em 21 set. 2024. Disponível em: <<https://biostimulants.eu/wp-content/uploads/2019/10/EBIC-Brochure-English.pdf>>

CLB. **Mercado de bioinsumos cresceu 15% na safra 2023/2024**. CropLife Brasil, 26 jun. 2024. Acessado em 21 set. 2024. Disponível em: <<https://croplifebrasil.org/noticias/mercado-de-bioinsumos-cresceu-15-na-safra-2023-2024/>>

DATABRIDGE. **Global seaweed extracts biostimulant market**. Data Bridge Market Research, jun. 2024. Acessado em 21 set. 2024. Disponível em: <<https://www.marketresearch.com/DataBridge-v4178/Global-Seaweed-Extracts-Biostimulant-37787383/>>.

ARNAU, L. **Techno-Economic Feasibility Study for the Production of Microalgae Based Plant Biostimulant**. 7 jun. 2016. Tese (Mestrado). KTH, Instituto Real de Tecnologia, Escola de Ciências Químicas e Engenharia de Estocolmo, Suécia. Disponível em: <<https://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1092254&dswid=2876>>.

EL BOUKHARI, M. E. M. et al. **Trends in Seaweed Extract Based Biostimulants: Manufacturing Process and Beneficial Effect on Soil-Plant Systems**. Plants, v. 9, n. 3, p. 359, 12 mar. 2020.