

CULTIVO DE LEPTOLYNGBYA SP: UMA NOVA PROPOSTA BIOTECNOLÓGICA DE BIORREFINARIA DE FÁCIL PROCESSAMENTO

ALEXIA I. GONÇALVES DA SILVA¹; DIEGO SERRASOL DO AMARAL²;
CAROLINE IEQUE SILVEIRA²; LEONARDO WERNER²; LETÍCIA MACHADO
FARIAS²; CLAUDIO MARTIN PEREIRA DE PEREIRA³

1 Universidade Federal de Pelotas– alexiafalcao2003@gmail.com

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

2 Universidade Federal de Pelotas- iequesilveira@gmail.com

2 Universidade Federal de Pelotas – leonardower1@gmail.com

2 Universidade Federal de Pelotas – lelefarias268@gmail.com

3 Universidade Federal de Pelotas– claudiochemistry@gmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

As microalgas apresentam um grande potencial no desenvolvimento de bioprodutos sustentáveis (SEVERO *et al.*, 2021). Entretanto, um dos principais problemas para a viabilidade econômica de bioprodutos de alto valor agregado de microalgas é o alto custo associado a separação da biomassa e uso de água ultrapura , que inviabiliza a produção em larga escala (SOLUSOLO *et al.*,2025).

Nesse cenário, a bioprospecção de novas cepas com alta capacidade de separação do meio e potencial de crescimento em água potável é de extrema relevância (ZHU *et al.*, 2020). Recentemente, um isolado da cianobactéria *Leptolyngbya* sp., foi caracterizado com grande capacidade de decantação e separação do meio, facilitando a recuperação da biomassa.

Estudos recentes destacam que essa cianobactéria possui alta versatilidade metabólica, resistência a variações ambientais e produção relevante de biomoléculas de interesse, como pigmentos fotossintéticos (ficocianina, carotenóides e clorofila) amplamente aplicados como antioxidantes naturais em cosméticos, alimentos e fármacos. Além disso, a *Leptolyngbya* sp. é capaz de produzir lipídios de interesse biotecnológico, como ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs), em especial o ácido linoleico e o α-linolênico, com aplicações reconhecidas em saúde e nutrição. No grupo dos carboidratos, destaca-se a síntese de exopolissacarídeos (EPS), polímeros extracelulares que vêm sendo estudados por seu potencial antioxidante, antiviral e como matéria-prima em biofilmes e formulações cosméticas. Esses compostos tornam a biomassa altamente atrativa para os setores de biocombustíveis, cosméticos, alimentos funcionais e biorremediação(MOIA *et al.*, 2023; KOCH *et al.*, 2022).

A inovação proposta neste estudo consiste em uma biorrefinaria inovadora a partir de uma biomassa de fácil processamento de *Leptolyngbya* sp. produzida em dois biorreatores cilíndricos (PBR 30.1 e PBR 30.2) de 32 L sob condições controladas, utilizando como diferencial o emprego de água filtrada em filtro de polipropileno e carvão ativado em comparação à água ultrapura de osmose reversa. Ao término do cultivo, a biomassa foi facilmente separada por filtração em malha de nylon de 20 micras , seca em estufa a 35 °C por 72 horas, foram avaliados pigmentos fotossintéticos (clorofila a, clorofila b e carotenóides), bem como à quantificação de lipídios e carboidratos. Desse modo, o presente trabalho demonstra que é possível produzir biomoléculas de interesse biotecnológico a partir de um novo isolado de *Leptolyngbya* sp. em condições de baixo custo, pela facilidade de separação da biomassa do meio de cultura e pelo uso de água

filtrada o que fortalece a viabilidade econômica para aplicações industriais (BARACHO; LOMBARDI, 2023; ZHU *et al.*, 2020).

2. ANÁLISE DE MERCADO

Esta biomassa atende às necessidades de empresas e instituições atuantes nos setores de biotecnologia, alimentos funcionais, cosméticos, fármacos e biocombustíveis, que buscam matérias-primas sustentáveis, de alta qualidade e capazes de substituir insumos sintéticos por alternativas naturais, como pigmentos e lipídios derivados de *Leptolyngbya* sp.. O mercado global de produtos derivados de algas apresenta crescimento contínuo, impulsionado pela demanda por soluções ambientalmente responsáveis e de alto valor agregado.

Pigmentos naturais como a ficocianina, abundante em cianobactérias como *Leptolyngbya* sp., têm uso consolidado nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética, atuando como corantes, antioxidantes e ingredientes funcionais (ARIO DAMAR *et al.*, 2020; MOIA *et al.*, 2023). A presença de carotenóides e clorofila a amplia esse potencial, reforçando a biomassa como fonte de pigmentos de alto valor agregado e alinhada à tendência de substituição de corantes artificiais por alternativas mais seguras e sustentáveis.

O diferencial desta inovação reside na produção de pigmentos, lipídios e carboidratos a partir de um isolado de *Leptolyngbya* sp. com alta capacidade de decantação e cultivado em meio de cultura de baixo custo, em comparação com o cultivo tradicional feito em água destilada. Essa abordagem amplia a viabilidade econômica do cultivo de microalgas no Brasil, posicionando a inovação como uma solução competitiva e sustentável para o mercado de biomoléculas naturais.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

O presente trabalho contribui para o desenvolvimento de uma nova opção de biomassa sustentável, alinhadas ao conceito de bioeconomia e valorização da biodiversidade local. A cianobactéria *Leptolyngbya* sp. representa uma biomassa de grande interesse biotecnológico por reunir diferenciais em relação a outros microrganismos, como sequestro de carbono, alta capacidade de decantação, que facilita a separação do meio e reduz os custos de processamento. Além disso, sua biomassa concentra biomoléculas de alto valor agregado, como pigmentos carotenóides e clorofilas (ARIO DAMAR *et al.*, 2020; ZHU *et al.*, 2020).

Atualmente, a inovação encontra-se em Nível de Maturidade Tecnológica (TRL 3), com experimentos laboratoriais em escala inicial que demonstram o potencial de produção de pigmentos e outros metabólitos fotossintéticos, lipídios poli-insaturados e carboidratos estruturais, em condições controladas. Os resultados preliminares são promissores, indicando possibilidade de escalonamento industrial. Os principais desafios ainda incluem a otimização do processo de extração, a definição de estratégias de mercado segmentadas e a adequação às exigências regulatórias ambientais.

As perspectivas futuras incluem a integração da tecnologia com estratégias de automação e otimização de parâmetros de cultivo, ampliando a eficiência produtiva e permitindo o uso da biomassa em setores de alto valor agregado, como alimentos, cosméticos, bioenergia e biorremediação.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

Espera-se comprovar que a biomassa de *Leptolyngbya* sp. pode ser explorada como fonte sustentável de pigmentos, lipídios e carboidratos de interesse biotecnológico, com destaque para a produção de carotenóides e clorofila. O isolado apresenta ainda o diferencial de decantar naturalmente,

característica que reduz custos de separação e torna o processo mais competitivo frente a outras microalgas.

A utilização de água filtrada como meio de cultivo deve confirmar-se como alternativa viável e de menor custo, sem comprometer a qualidade bioquímica da biomassa, representando um avanço em relação aos métodos tradicionais baseados em água ultrapura.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho avaliou o cultivo de um novo isolado da cianobactéria *Leptolyngbya* sp. com alta capacidade de decantação em fotobioreatores contendo meio de cultura produzido com água filtrada e água ultrapura, permitindo comparar o efeito dessas condições na produtividade e composição da biomassa. A utilização de água filtrada demonstrou-se como uma alternativa de menor custo e maior acessibilidade, sem comprometer o rendimento do cultivo, reforçando seu potencial para aplicação em processos biotecnológicos de biomoléculas oriundas dessa biomassa. A otimização deste modelo de cultivo representa um avanço significativo em direção à sustentabilidade ambiental e econômica, ao possibilitar a obtenção de pigmentos fotossintéticos e lipídios de interesse industrial a partir de um processo simplificado e escalonável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOUGLAS HENRIQUE BARACHO; ANA TERESA LOMBARDI. Study of the growth and biochemical composition of 20 species of cyanobacteria cultured in cylindrical photobioreactors. v. 22, n. 1, 24 fev. 2023.

ZHU, C. et al. Cost-Effective and Efficient Production of Carbohydrates from an Alkalihalophilic *Leptolyngbya* sp. in a Photobioreactor with Periodical Mixing. ACS sustainable chemistry & engineering, v. 8, n. 40, p. 15310–15316, 18 set. 2020.

MOIA, I. C. et al. Phormidium ambiguum and *Leptolyngbya* ohadii Exopolysaccharides under Low Water Availability. Polymers, v. 15, n. 8, p. 1889, 14 abr. 2023

ARIO DAMAR et al. Coastal Phytoplankton Pigments Composition in Three Tropical Estuaries of Indonesia. Journal of Marine Science and Engineering, v. 8, n. 5, p. 311–311, 29 abr. 2020.

KOCH, M. et al. The survivor strain: isolation and characterization of *Phormidium yuhuli* AB48, a filamentous phototactic cyanobacterium with biotechnological potential. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, v. 10, 15 ago. 2022.

SEVERO, I. Microalga: potenciais aplicações e desafios. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.meridapublishers.com/mpad/mpad.pdf>>.

ADMIN@SOLUSOLO4. Produção de Bioinsumos: Desafios e Oportunidades - Solusolo. Disponível em: <<https://solusolo.com.br/producao-de-bioinsumos-desafios-e-oportunidades/>>. Acesso em: 25 ago. 2025.