

## OBTENÇÃO DE MATERIAL CELULÓSICO A PARTIR DE ALGA SUBANTÁRTICA

ROSINEI SILVA SANTOS<sup>1</sup>; MICHELLE DIAS HORNES DA ROSA<sup>2</sup>; LUIZA RIBEIRO SANTANA<sup>3</sup>; ALAOR VALÉRIO FILHO<sup>4</sup>; NEFTALI LENIN VILLARREAL CARRENO<sup>5</sup>; CLAUDIO MARTIN PEREIRA DE PEREIRA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [rosineicaxias@hotmail.com](mailto:rosineicaxias@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [micha.hornes@gmail.com](mailto:micha.hornes@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [luizasantanari@gmail.com](mailto:luizasantanari@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [alaorvf@msn.com](mailto:alaorvf@msn.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [neftali@ufpel.edu.br](mailto:neftali@ufpel.edu.br)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [claudiochemistry@gmail.com](mailto:claudiochemistry@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Em tempo de elevado consumo energético, tendo as matérias-primas escassas, percebe-se uma busca mais acentuada por alternativas que sejam menos onerosas ao meio ambiente. Têm-se, então, nas biomassas, uma potencial fonte de recursos que podem ser exploradas. Uma boa opção encontra-se no ecossistema marinho, onde existe uma abundante fonte de recursos, destacando-se as algas.

As algas são seres fotossintetizantes que habitam por toda região marinha do planeta e que podem ser microscópicas ou macroscópicas. São comumente classificadas de acordo com sua coloração, sendo divididas em três grandes grupos: algas verdes (Filo Chlorophyta), algas pardas ou marrons (Filo Ochrophyta) e algas vermelhas (Filo Rhodophyta). Estudos apontam grande potencial para obtenção de material celulósico, ligninas, açúcares, gorduras e proteínas (BASÍLIO, 2020). As reservas nitrogenadas são constituídas de cianoficina (arginina e asparagina). Possuem diversos pigmentos carotenóides.

De relevada importância para o planeta quanto à produção de oxigênio, as algas também desempenham relevante função na perspectiva ambiental (berçário, alimentos e abrigos), contribuindo para o equilíbrio no ecossistema onde estão inseridas. No âmbito econômico, sua potencialidade de exploração e desenvolvimento de novos produtos têm sido bastante estudados; quer seja na cadeia de alimentos, médico-farmacêutica ou bioenergia, ressaltando ainda seu uso em biorremediação, atuante no controle e remoção de poluentes (LEÃO, 2017).

No presente trabalho, procurou-se trabalhar com a espécie *Macrocystis*, que é um gênero de alga parda (castanha/marrom), também denominada *laminariales* ou *kelps*. Este gênero contém a maior de todas as espécies de Phaeophyceae (*Macrocystis pyrifera*), cujos talos podem alcançar de 45 a 60 metros de comprimento (UFSC, 2017). São encontradas em regiões subtropicais, temperada e sub-antártica do hemisfério sul e do pacífico nordeste. Além de utilizadas na alimentação humana e animal, a algina, um carboidrato obtido, pode servir como espessante para produtos gelados, molhos, cremes e pastas de dentes (RAWLS, 2019). Outra utilização é na indústria farmacêutica, nas indústrias têxtil e refinação da celulose. Recentemente, tem sido estudado o uso de grandes lâminas de *Macrocystis* para envoltórios corporais e ligaduras dos membros inferiores, na

esperança que a forte presença de ácido algínico, de iodo, potássio e elementos vestigiais, sejam benéficos nos tratamentos para a desintoxicação e revitalização do metabolismo celular.

Além de todas as potencialidades acima citadas, outra opção até então pouco explorada é a obtenção de celulose a partir de determinadas espécies. Na espécie estudada, o objetivo foi realizar a extração do material celulósico e ver sua potencialidade de utilização.

## 2. METODOLOGIA

### Matéria-prima

A alga *Macrocystis pyrifera* foi coletada, em agosto de 2018, na região sub-Antártica do Chile, coordenada geográfica 53°35'47.5"S 70°56'09.1"W, através de uma parceria entre a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e a Universidade de Magalhães (UMag) do Chile, por meio do Programa de Cooperação Internacional - PCGI.

Após a coleta, passou pelos mínimos processos, desde retirada manual de espécies invasoras até a lavagem em água doce em temperatura ambiente, para a remoção do sal. Após este processo, ficou armazenada em estufa a 100°C ±10 para retirada de umidade.

### Extração química e obtenção do material celulósico

Para obtenção do material celulósico, após moagem do material em um moinho de facas (Marconi – modelo MA380), procedeu-se à extração tendo como primeiro passo a remoção dos extratos solúveis em água quente 100°C ±10, conforme Norma Tappi T 207 (TAPPI, 2008). Após, usando metodologia semelhante à de Paniz (PANIZ *et.al*, 2020), pesou-se 5.00 g de biomassa algal, colocada em um balão de fundo chato com 200 ml de água deionizada, mantida numa chapa aquecedora, a uma temperatura de 80°C ±10, por 3 horas. Em seguida o material foi filtrado, lavado e colocado no Sistema Soxhlet, usando uma solução de 300 ml de tolueno / etanol na solução 2:1 (v/v), durante 7 horas de fluxo. Em sequência, o material foi submetido a uma solução alcalina de 5% de NaOH a uma temperatura de 80°C ±10, por 2 horas. Após este processo, foi realizado o branqueamento do material, onde para isso, utilizou-se 0,1 M de NaClO<sub>2</sub>, com pH 4 ajustando com ácido acético e mantido à temperatura de 80°C ±10, por 2 horas.

Para filtração do material, utilizou-se a filtração à vacuo, lavando a biomassa com água destilada até obtenção do pH neutro. Posteriormente o material foi colocado em processo de liofilização por 48 horas para retirada total de umidade.

### Caracterização da composição química

Realizou-se a análise da biomassa algal, do material celulósico algal e da celulose comercial microcristalina, caracterizadas por um Espectrofotômetro de

Infravermelho com transformada de Fourier - FTIR, da marca Shimadzu IR Spirit, tendo os espectros de absorção gerados na região do infravermelho médio, na faixa entre 400 e 4.000  $\text{cm}^{-1}$ , com uma resolução de 4  $\text{cm}^{-1}$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Rendimento

O percentual de material celulósico obtido na extração foi em torno de 20%, demonstrando um rendimento bem superior a outros estudos, que indicaram valores entre 2% e 5% de cellulose em algas phaeophytas antárticas (BOGOLITSYN *et al*, 2017 *apud* PANIZ *et al.*, 2020).

#### FTIR

A figura a seguir apresenta os espectros obtidos por meio da espectroscopia por infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) da alga *Macrocystis pyrifera*.

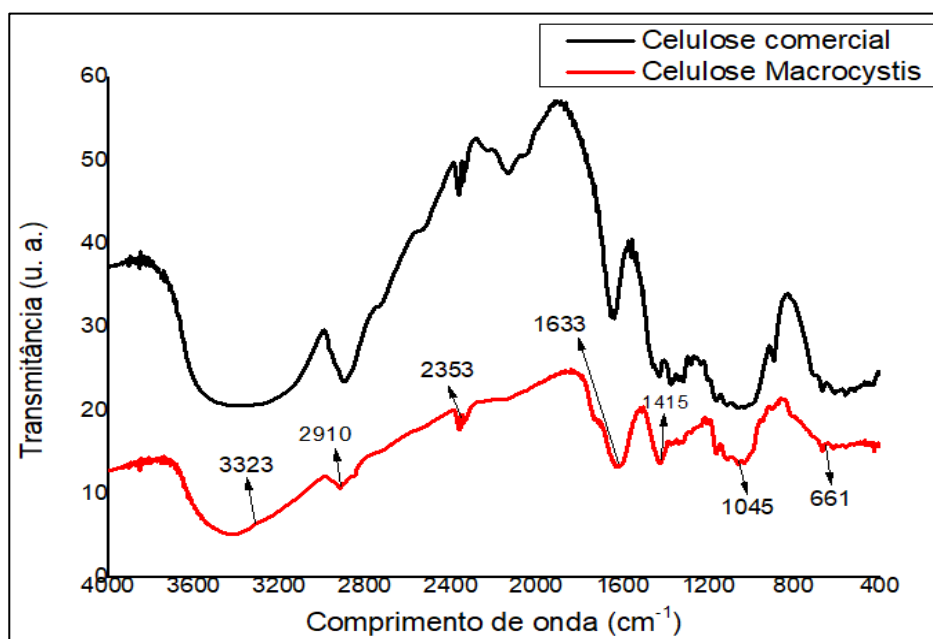


Figura 1- Espectros do Infravermelho obtidos na faixa de comprimento de onda 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$  da alga *Macrocystis pyrifera*

A análise espectral de FTIR apresentou picos com maiores intensidades de absorção nas bandas 3323  $\text{cm}^{-1}$ , que caracteriza grupo funcional hidroxila (-OH), constituindo o principal grupamento de materiais lignocelulósico (ROCHA, 2005). O pico 2910  $\text{cm}^{-1}$  está associado a vibrações assimétricas e simétricas do estiramento de hidrocarbonetos (C-H) dos grupos alifáticos. O pico 1633  $\text{cm}^{-1}$  atribui-se à vibração de alongamento do grupo carbonila (C=O). E a banda 1415  $\text{cm}^{-1}$  é característica do estiramento simétrico do grupo carboxilato (-COO<sup>-</sup>); esta banda aparece devido à presença de alginatos em algas marrons ou pardas.

#### 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou ser possível a obtenção de material celulósico a partir da alga *Macrocystis pyrifera*. Além de comprovada a presença de materiais característicos da cellulose, vale enfatizar a potencialidade da alga no que se refere ao seu rendimento.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASÍLIO, Thiago Holanda. **Biodiversidade e conservação das ilhas costeiras do litoral sul capixaba**. Lura Editorial. São Paulo, Brasil, 2020;
- FILHO, Alaor Valério; SANTANA, Luiza Ribeiro; MOTTA, Naiane Garcia; PASSOS, Luan Ferreira; WOLKE, Silvana Ines; MANSILLA, Andres; ASTORGA-ESPAÑA, Maria Soledad; PEREIRA, Claudio Martin Pereira de; CARRENO, Neftali Lenin Villarreal. **Extraction of fatty acids and cellulose from the biomass of algae *Durvillaea antarctica* and *Ulva lactuca*: An alternative for biorefineries**. Algal Research, v 71. Rio Grande do Sul, Brasil, 2023;
- LEÃO, Adriana Risuenho. **Do projeto a um plano nacional de conservação e uso sustentável de manguezais do Brasil em unidades de conservação**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil, 2017;
- PANIZ, G. Oscar; PEREIRA, Claudio M. P.; PACHECO, Bruna S.; WOLKE, Silvana I.; MARON, Guilherme K.; MANSILLA, Andre´s; COLEPICOLO, Pio; ORLANDI, Marcelo O.; OSORIO, Alice G.; CARRENO, Neftali L. V. **Cellulosic material obtained from Antartic algae biomass**. Cellulose (2020), v. 20, 113-126. Rio Grande do Sul, Brasil, 2020;
- RAWLS, Sandra Canella. **Espessantes na confeitaria. Texturas e sabores**. Editora Senac, 2ª edição. São Paulo, Brasil, 2019;
- UFSC, Notícias da. **Biólogos da UFSC investigam aparecimento de algas gigantes de mares frios no litoral catarinense**. Disponível em: [noticias.ufsc.br/2017/07/biologos-da-ufsc-investigam-o-aparecimento-de-algas-gigantes-de-mares-frios-no-litoral-catarinense](https://noticias.ufsc.br/2017/07/biologos-da-ufsc-investigam-o-aparecimento-de-algas-gigantes-de-mares-frios-no-litoral-catarinense). Acessado em 12/06/2023.