

Cultivo de algas marinhas como fator de desenvolvimento de uma comunidade costeira em Acaraú, Ceará

Cultivation of seaweed as a factor of development of a coastal community in Acaraú, Ceará

João Victor Vasconcelos Martins¹

Jhonatas Teixeira Viana²

Anita Naira Carneiro Paulo³

Davi de Holanda Cavalcante⁴

Glacio Souza Araújo⁵

Resumo: As algas marinhas são organismos bentônicos distribuídos mundialmente, se encontrando em regiões desde tropicais até polares. As espécies algais são reconhecidas como fonte de diversos metabólitos de interesse biotecnológico, servindo de matéria-prima para alimentos, bebidas, fármacos e fertilizantes. No Brasil, especificamente, um gênero de algas vermelhas destaca-se: o gênero *Gracilaria*, tendo na espécie *Gracilaria birdae* sua maior exploração econômica. O interesse comercial por essa espécie decorre principalmente do seu alto rendimento de ágar, um polissacarídeo versátil a diversos fins industriais. No presente trabalho, abordaremos o cultivo de algas dessa espécie por uma comunidade costeira na Praia de Volta do Rio, em Acaraú, Ceará, e o seu potencial no desenvolvimento socioeconômico da comunidade em questão. Estruturas do tipo *long-line* foram instaladas na Praia de Volta do Rio e as mudas algais foram plantadas com peso médio de 50 g. Após 21 dias de cultivo experimental, as algas apresentaram um peso 98,4% superior ao inicial, revelando o sucesso do experimento. Ao final, a biomassa produzida foi colhida e utilizada para a extração de ágar, sendo este usado como base para a fabricação de cosméticos naturais pelos membros da própria comunidade. Assim, podemos observar que o projeto teve êxito em seus propósitos, estimulando uma nova fonte de renda para a comunidade, além de contribuir para a preservação dos bancos naturais de algas.

Palavras-chave: biomassa; maricultura; produção.

¹ Graduado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Acaraú. E-mail: joaovictorvm1@gmail.com

² Doutorando em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará - UFC. E-mail: jhonatas.viana@ifce.edu.br

³ Graduanda em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Acaraú. Email: anitanairapaulo@gmail.com

⁴ Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Acaraú. E-mail: davi.cavalcante@ifce.edu.br

⁵ Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Campus Acaraú. E-mail: glacio@ifce.edu.br

Abstract: Seaweeds are benthic organisms distributed worldwide, found from tropical to polar regions. Algal species are recognized as a source of several metabolites of biotechnological interest, serving as base for food, drinks, pharmaceuticals and fertilizers. In Brazil, specifically, one genus of red algae stands out, the genus *Gracilaria*, with the species *Gracilaria birdiae* being the most economically exploited. The commercial interest in this species is mainly due to its high yield of agar, a polysaccharide versatile for several industrial purposes. In this paper, we will address the cultivation of algae of this species by a coastal community on Volta do Rio Beach, in Acaraú, Ceará, and its potential for the socioeconomic development of the community in question. Long-line structures were installed on Volta do Rio Beach and the algae seedlings were planted with an average weight of 50 g. At the end of 21 days of experimental cultivation, the algae had a weight 98.4% higher than the initial one, revealing the success of the experiment. Finally, the biomass produced was harvested and used to extract agar, which was used as a base for the production of natural cosmetics by members of the community. Thus, we can see that the project was successful in achieving its goals, stimulating a new source of income for the community, in addition to contributing to the preservation of natural algae banks.

Keywords: biomass; mariculture; production.

1 INTRODUÇÃO

As macroalgas marinhas são organismos eucarióticos fotossintetizantes e estão distribuídos globalmente. Esses organismos são classificados em três grandes grupos (filos): *Chlorophyta* (algas verdes), *Phaeophyceae* (algas pardas) e *Rhodophyta* (algas vermelhas). Essa classificação tem como base aspectos bioquímicos, organização celular, morfologia, ecologia, filogenia, entre outros (Albuquerque, 2019).

Como papel ecológico, as algas são produtores primários de matéria orgânica e no ambiente marinho são responsáveis pela manutenção de toda a cadeia ecológica que depende diretamente delas (Stevenson, 2014). As algas também são fundamentais na estruturação dos ecossistemas aquáticos, formando bancos, cinturões e recifes calcários, servindo de habitat para vários organismos e para a proteção da costa (Holanda, 2016). Além disso, historicamente, as algas são utilizadas para a alimentação humana e animal, além de fornecer matéria-prima para a elaboração de diversos produtos industrializados (Ota, 2021).

No Brasil, especificamente, a espécie de macroalga marinha vermelha *Gracilaria birdiae* (*G. birdiae*) distribuiu-se naturalmente ao longo da costa entre os estados do Ceará e Espírito Santo e é explorada economicamente para a produção de ágar (Plastino; Oliveira, 2002; Plastino; Ursi; Fujii, 2004). O ágar é uma mistura complexa de polissacarídeos obtidos a partir das algas vermelhas, sendo também

nomeado genericamente como ficoloide (Maia *et al.*, 2020). Nesse intuito, a espécie *G. birdiae* é bastante estudada no Brasil, gerando resultados promissores em diversas escalas de cultivo (Pereira, 2009).

Para superar os efeitos negativos da extração predatória de algas nos bancos naturais, surge o cultivo de algas, ou algicultura (Silva-Neto, 2020). Essa é uma alternativa sustentável que favorece proteção à biodiversidade, além de subsidiar novas fontes de alimento e de renda para as comunidades locais (Carvalho-Filho, 2004). Como relatado por Gomes (2021), a algicultura promove impactos positivos nas populações formadas por pescadores e marisqueiras, garantindo a sustentabilidade da exploração algal e promovendo melhorias significativas nas esferas social, econômica e cultural. Por fim, a produção obtida pode ser destinada a diversas aplicações, como alimentação, fabricação de cosméticos e nutracêuticos, obtenção de compostos bioativos e produção de extratos e de biofertilizantes (Holanda, 2016). Em pequena escala, a algicultura marinha é ainda uma atividade de baixa manutenção, podendo ser trabalhada ao longo do ano todo, concomitantemente, a outras atividades econômicas já praticadas pela comunidade (Santana, 2017).

No estado do Ceará, o cultivo da *G. birdiae* destaca-se especialmente nas praias de Flecheiras e Guajiru (Trairí) (Fiuza, 2011), Barrinha (Icapuí) (Araújo; Rodrigues, 2011), Baleia (Itapipoca) (Itapipoca, 2020), e mais recentemente na praia de Volta do Rio, município de Acaraú, sendo este em escala experimental. Tradicionalmente, o cultivo é realizado por meio da propagação vegetativa em cabos chamados *long-line*. O modelo é constituído por uma corda principal de onde partem estruturas secundárias que atuam na fixação das mudas algais. Para a sua instalação em mar, as extremidades são fixadas em estruturas fixas (poitas), geralmente fabricadas com concreto para minimizar a erosão e o extravio das *long-line* (Carvalho-Filho, 2004).

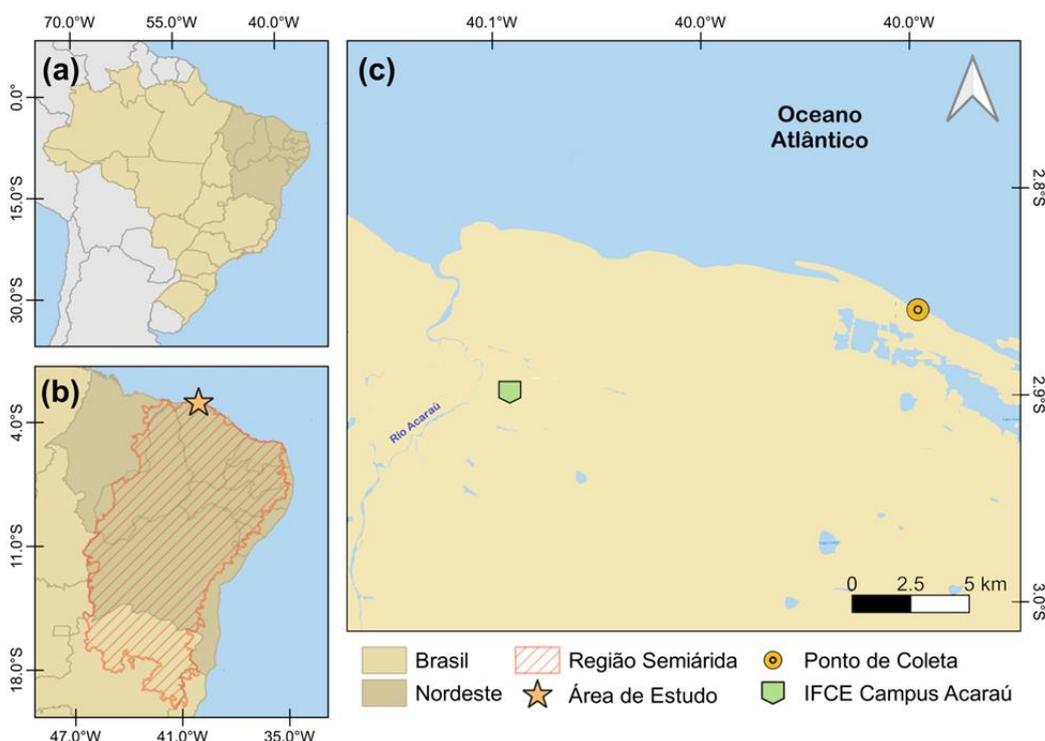
No respectivo trabalho, descreveremos a implementação experimental da algicultura marinha em uma comunidade costeira na praia de Volta do Rio,

município de Acaraú, Ceará, e abordaremos o potencial da atividade como fator de desenvolvimento local.

2 METODOLOGIA

Um cultivo experimental de *G. birdiae* foi instalado na Praia de Volta do Rio, em Acaraú, Ceará, como uma das atividades estabelecidas pelo acordo de cooperação técnica entre a Associação dos Pescadores e Marisqueiras Cultivadores de Algas Marinhas da Praia de Volta do Rio e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Acaraú*. A Figura 1 destaca as localizações do ponto de coleta, na praia de Volta do Rio, e do IFCE *Campus Acaraú*.

Figura 1 – Mapa da praia de Volta do Rio em Acaraú, CE



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

As estruturas de cultivo foram compostas por oito cordas de poliamida com 10 milímetros de diâmetro e 10 metros de comprimento cada. Essas cordas foram instaladas a um metro de profundidade, na maré baixa, aproximadamente 500 m da costa e suas extremidades estruturas foram fixadas por meio de poitas de

concreto de 30 kg. Para flutuação e sinalização das *long-line*, foram amarradas garrafas *pet* a cada 0,5 m ao longo de toda a extensão das cordas primárias e a área de cultivo foi demarcada e sinalizada por meio de estacas de madeira.

Inicialmente, as mudas foram obtidas dos bancos naturais da própria região. Rapidamente, após a coleta, os exemplares foram acondicionados em caixas térmicas e transportados para a costa, onde foram triadas e limpas, para a retirada de epífitas e outros organismos incrustantes; selecionadas, considerando os exemplares com pigmentação mais intensa; pesadas e plantadas nas cordas de cultivo. As mudas apresentaram peso médio de 50 g e foram fixadas nas estruturas a cada 30 centímetros, entre os nós das cordas (Figura 2). Todas as atividades de coleta, seleção, plantio, manejo e colheita foram realizadas no período de baixamar, e o manejo, semanalmente.

Ao longo do experimento, seis membros da Associação dos Pescadores e Marisqueiras Cultivadores de Algas Marinhas da Praia de Volta do Rio atuaram ativamente no cultivo das algas, e servidores do IFCE *Campus Acaraú* participaram da implantação e acompanhamento dos cultivos, fornecendo orientações técnicas e capacitação quanto ao destino da produção, culminando em um treinamento para a extração artesanal de ágar e seu uso na elaboração de cosméticos.

Figura 2 – Corda de cultivo com as macroalgas vermelhas *Gracilaria birdiae* na praia de Volta do Rio, em Acaraú, Ceará



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo experimental teve duração de 21 dias, ao final do qual se verificou um peso médio final de 99,2 g, representando um incremento de 98,4% sobre a biomassa inicial. Nas fases posteriores do projeto, a comunidade obteve sucesso na extração de ágar e o utilizou como base para a fabricação de cosméticos, como *shampoo*, condicionador, hidratante, sabonete líquido e em barra (Figura 3). Todos os produtos foram destinados para a comercialização, incrementando a renda da comunidade e reforçando o impacto socioeconômico positivo da atividade.

Ainda como formas de promover o projeto e os produtos originados por ele, os membros da associação e do IFCE participaram de feiras, mostras e congressos municipais e estaduais em Acaraú, Sobral, Morada Nova, Fortaleza, Aracati e Natal. Essas atividades de divulgação consistiram principalmente em relatar a experiência

e os objetivos do projeto, além de possibilitar a venda dos cosméticos e a troca de informações com pesquisadores, estudantes e entusiastas da área. Vale salientar que os produtos originados pelo projeto são veganos e orgânicos, atendendo os mais variados públicos e as tendências atuais de conscientização e de responsabilidade ambiental.

Figura 3 – Fabricação de cosméticos à base de algas



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os resultados obtidos reforçam o potencial da algicultura para a comunidade, marcado por um rendimento significativo a curto e médio prazo, como observado em outros estudos. Larson *et al.* (2021), por exemplo, pesquisando comunidades de vilas costeiras em Celebes do Sul, uma província da Indonésia, encontraram evidências de influxos econômicos e sociais positivos provenientes da algicultura. Ainda segundo os autores, a renda extra obtida por meio das algas marinhas foi fundamental para a criação de mudanças positivas em 5 dos 10 principais indicadores de bem-estar: transporte, habitação, necessidades básicas,

outras necessidades e educação. Além disso, nenhuma mudança negativa foi associada à atividade de cultivo das algas marinhas e, em todas as comunidades estudadas, houve evidência de aumento significativo da satisfação e do bem-estar.

Como perspectivas futuras, há uma demanda crescente pelo uso de macroalgas na alimentação, tanto humana como animal, a exemplos de outras iniciativas no Ceará, como em Trairí (Fiuza, 2011). Nesse mesmo sentido, uma organização não-governamental (ONG) que atua na reabilitação de animais marinhos já manifestou seu interesse em adquirir parte da produção da comunidade de Acaraú para ofertar aos animais em tratamento, incentivando a intensificação da atividade no local.

A longo prazo, vislumbra-se ainda o interesse de outros setores comerciais, como o farmacêutico e o nutracêutico. Essa tendência é decorrente das diversas atividades biológicas desempenhadas pelos compostos extraídos das algas, como os efeitos anticoagulantes (Zhang *et al.*, 2008), antitrombóticos (Farias; Nazareth; Mourão, 2001), antivirais (Zhou *et al.*, 2004), antibacterianos/bacteriostáticos (Liao *et al.*, 2003) e imunoestimulantes (Saboya *et al.*, 2012). Vale ressaltar ainda que alguns fármacos, já bem elucidados para o combate a doenças como a AIDS e a leucemia, são provenientes de compostos algais (Moura, 2022).

Assim, a implantação da algicultura nessa comunidade já surte efeitos positivos no presente e revela expectativas de beneficiar também a médio e a longo prazo. Como pesquisas complementares, espera-se realizar uma análise econômica mais aprofundada sobre a algicultura no local, bem como mensurar os indicadores de bem-estar após a sua consolidação (Larson *et al.*, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, podemos afirmar que o cultivo experimental de algas na Praia de Volta do Rio, em Acaraú, Ceará, obteve sucesso e que, por meio deste, a comunidade local foi capacitada para a fabricação e comercialização de produtos derivados dessa atividade. Assim, há impactos positivos diretos sobre o local e

sobre as pessoas envolvidas no projeto, como a preservação dos bancos naturais de algas e a geração de uma nova fonte de renda.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, José Cirlanio Sousa. **Hidrólise da biomassa da macroalga marinha vermelha *Gracilaria birdiae* para obtenção de produtos de interesse industrial**. 2019. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- ARAUJO, G. S.; RODRIGUES, J. A. G. Maricultura da alga marinha vermelha *Gracilaria birdiae* em Icapuí, Ceará. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 44, p. 62-68, 2011.
- CARVALHO-FILHO, J. Algas: uma alternativa para as comunidades pesqueiras? **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 84, p. 53-56, 2004.
- FARIAS, W. R. L.; NAZARETH, R. A.; MOURÃO, P. A. S. Dual effects of sulfated D-galactans from the red alga *Botryocladia occidentalis* preventing thrombosis and inducing platelet aggregation. **Thombosis and Haemostasia**, [S.l.], v. 86, n.6, p. 1540-1546, 2001.
- FIUZA, Ana Beatriz Jucá de Queiroz. **Análise de sustentabilidade do cultivo de algas marinhas em Trairi-Ceará**. 2011. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- GOMES, Janaina da Silva. **Estudo da composição química da macroalga *Gracilaria birdiae* na zona costeira de Pitangui-Extremoz/RN**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- HOLANDA, Ticiania de Brito Lima. **Obtenção de biomassa da macroalga agarófito *Gracilaria birdiae* (Plastino & Oliveira) através da germinação de esporos em condições de laboratório**. 2016. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- ITAPIPOCA. Projeto Orla Itapipoca. **Prefeitura municipal de Itapipoca**, Itapipoca, 2020. Disponível em: <https://itapipoca.ce.gov.br/informa.php?id=565>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- LARSON, S.; STOECKL, N.; FACHRY, M. E.; MUSTAFA, M. D.; LAPONG, I.; PURNOMO, A. H.; RIMMER, M. A.; PAUL, N. A. Women's well-being and household benefits from seaweed farming in Indonesia. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 530, p. 735711, 2021.

LIAO, W. R.; LIN, J. Y.; SHIEH, W. Y.; JENG, W. L.; HUANG, R. Antibiotic activity of lectins from marine algae against marine vibrios. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, [S.l.], v. 30, n. 7, p. 433-439, 2003.

MAIA, I. S.; Lopes, B. C.; Alves, V. C. F.; Jácome, A. A. B.; Dantas, N. C. F. M. Composição centesimal da matéria seca de macroalgas marinhas *Gracilaria birdiae* cultivados no município de Rio do Fogo (RN), Brasil. *In*: Andrade, D. F (Org.). **Tópicos em Ciências Agrárias**, Belo Horizonte: Poisson, 2020. p. 57-63.

MOURA, S. Algas arribadas mostram potencial para medicamentos contra leucemia e HIV. **Jornal da USP**, São Paulo, 06 jan. 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/algas-arribadas-mostram-potencial-para-medicamentos-contr-leucemia-e-hiv>. Acesso em: 20 nov. 2024.

OTA, Ana Carolina Mayumi. **Revisão Sistemática da Literatura do Potencial de Aplicação Biotecnológica das Algas**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biotecnologia) - Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2021.

PEREIRA, Juliana Gomes. **Variação sazonal dos componentes da alga marinha vermelha *Gracilaria birdiae* (Plastino & Oliveira)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

PLASTINO, E. M.; OLIVEIRA, E. C. *Gracilaria birdiae* (Gracilariales, Rhodophyta), a new species from the tropical South American Atlantic with a terete frond and deep spermatancial conceptacles. **Phycologia**, [S.l.], v. 41, p. 389-396, 2002.

PLASTINO, E. M.; URSI, S.; FUJII, M. T. Color inheritance, pigment characterization, and growth of a rare light green strain of *Gracilaria birdiae* (Gracilaria, Rhodophyta). **Phycological Research**, [S.l.], v. 52, p. 45-52, 2004.

SABOYA, J. P. S.; ARAUJO, G. S.; SILVA, J. W. A.; JUNIOR, J. S.; MACIEL, R. L.; FARIAS, W. R. L. Efeito dos polissacarídeos sulfatados da rodofícea *Kappaphycus alvarezii* em pós-larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas a situações de estresse. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, [S.l.], v. 34, p. 215-221, 2012.

SANTANA, Max William de Pinho. **Prospecção de áreas propícias para o cultivo de macroalgas na região da costa negra, Ceará, Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SILVA-NETO, Heronildes Lima da. **DE CISCO A BIOESTIMULANTES: maricultura de macroalgas marinha como fonte de renda e de desenvolvimento sustentável em Rio do Fogo-RN**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020.

STEVENSON, J. Ecological assessments with algae: a review and synthesis. **Journal of Phycology**, [S.l.], v. 50, n. 3, p. 437-461, 2014.

ZHANG, H. J.; MAO, W. J.; FANG, F.; LI, H. Y.; SUN, H. H.; CHEN, Y.; QI, X. H. Chemical characteristics and anticoagulant activities of a sulfated polysaccharide and its fragments from *Monostroma latissimum*. **Carbohydrate Polymers**, [S.l.], v. 71, n. 3, p. 428-434, 2008.

ZHOU, G.; SUN, Y. P.; XIN, H.; ZHANG, Y. N.; LI, Z.; XU, Z. H. In vivo antitumor and immunomodulation activities of different molecular weight lamb-carrageenans from *Chondrus ocellatus*. **Pharmacological Research**, [S.l.], v. 50, p. 47-53, 2004.

Trabalho submetido em: 2 abr. 2024.

Aceito em: 25 nov. 2024.

UFCA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CARIRI
PROEX - Pró-Reitoria de Extensão

Av. Tenente Raimundo Rocha nº 1639
Bairro Cidade Universitária - Juazeiro do
Norte - Ceará - CEP 63048-080

ufca.edu.br



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

entreações
diálogos em extensão

proex.ufca.edu.br

periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/entreacoes

+55 (88) 3221-9286

e-ISSN 2675-5335