

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

AGAR-AGAR DE ALGUMAS ESPÉCIES
DE ALGAS MARINHAS
DO ESTADO DO CEARÁ — BRASIL
Jesuina Maria da Rocha

*Dissertação apresentada ao Departamento de
Engenharia de Pesca da Universidade Federal
do Ceará, como parte das exigências para obten-
ção do título de Engenheiro de Pesca.*

FORTALEZA — CEARÁ — BRASIL
Dezembro/1975

511

206

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- R573a Rocha, Jesuína Maria da.
Agar-agar de algumas espécies de algas marinhas do estado do Ceará - Brasil / Jesuína Maria da Rocha. – 1975.
16 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1975.
Orientação: Prof. Francisca Pinheiro Veras Vieira.
1. Algas marinhas. I. Título.

CDD 639.2

Supervisor

Prof. Ass. Francisca Pinheiro Veras Vieira

Comissão Examinadora

Prof. Ass. Francisca Pinheiro Veras Vieira - Presidente

Aux. Ens. Maria Lúcia Nunes

Aux. Ens. Masayoshi Ogawa

VISTO

Prof. Ass. Francisca Pinheiro Veras Vieira
(Supervisor)

Prof. Adj. Melquíades Pinto Paiva
(Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca)

Prof. Adj. Maria Ivone Mota Alves
(Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca)

Aos meus pais, João e Zélia,
pelo constante incentivo, pro
funda afeição e inexaurível
paciência.

O autor

A g r a d e c i m e n t o s

O autor deste trabalho agradece ao Laboratório de Ciências do Mar, aos farmacêuticos Antônio William Oliveira Lima e Ângela Maria Soares Cardonha e aos auxiliares de laboratório José Leonardo Pinheiro de Araújo e Raimundo Nonato dos Santos, pois sem eles não seria possível a realização do mesmo.

AGAR-AGAR DE ALGUMAS ESPÉCIES DE ALGAS

MARINHAS DO ESTADO DO CEARÁ - BRASIL

Jesuína Maria da Rocha

I - INTRODUÇÃO

Dentre os produtos obtidos a partir das algas marinhas, o agar-agar constitui, talvez, o de maior importância, devido ao fato da não existência, até o momento, de nenhum outro produto que o substitua, principalmente, como meio de cultura bacteriológico.

Quanto aos estudos realizados no Brasil, no sentido de favorecerem o aproveitamento industrial desses vegetais marinhos, tem sido em número reduzido, ficando os mesmos restritos praticamente ao reconhecimento taxonômico das espécies de algas, com a elaboração de floras e listas regionais (Joly, 1957 e 1965, Pinheiro-Vieira & Ferreira, 1966 a 1969, Oliveira Filho, 1970 e outros).

No que se refere às pesquisas sobre o aproveitamento e extração de produtos das algas marinhas, Toledo (1953) no Estado de São Paulo, utilizando a espécie Pterocladia capillacea (Hudson) Papenfuss, obteve um agar-agar de ótima qualidade, comparável ao produto japonês. Em 1966, Câmara Neto fez a citação para o Estado do Rio Grande do Norte, de espécies de algas marinhas de interesse econômico e, posteriormente, Pinheiro-Vieira & Ferreira (1969) elaboraram uma relação de algas de interesse industrial para o nordeste brasileiro, acrescentando

assim o número de espécies estudadas.

Mais recentemente, Pinheiro-Vieira & Bastos (1970), tendo em vista a ocorrência no Estado do Ceará de espécies produtoras de ficocolóides, resolveram investigar 17 destas espécies e verificaram que 8 produziam um agar de boa qualidade.

A importância das algas marinhas como valiosa fonte de matéria-prima, bem como a grande variedade de espécies, na região Nordeste, justificam qualquer interesse em se investigar outros agarófitos, além daqueles já citados na literatura.

Neste trabalho procurou-se estudar 4 espécies de algas vermelhas (Rhodophyceae), com o objetivo principal de verificar o rendimento e a qualidade do agar-agar obtido. As espécies estudadas foram as seguintes: Gelidium acerosa (Forsskal) Feldmann et Hamel, Gracilaria domingensis Sonder, Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss e Gracilariopsis sjoestedtii (Kylin) Dawson.

II - MATERIAL E MÉTODOS

O material em estudo foi coletado manualmente de exemplares atirados à praia, nos municípios de Paracuru e Acaraú, durante o mês de agosto de 1975 e em seguida trazido ao laboratório.

Separaram-se alguns exemplares de cada espécie, a fim de classificá-los taxonomicamente, utilizando-se para isso a bibliografia especializada. Tabela I.

Após a identificação das espécies, seguiu-se a lavagem do material em água corrente para a retirada das impurezas, sendo depois espalhado em estrados e deixado ao sol até o seu completo alveamento.

Com as amostras clarificadas efetuou-se a trituração em moinho Standard model nº 3 Willey Mill, seguindo a extração do agar-agar de acordo com a técnica descrita por Diaz-Piferrer (1961), modificada.

Para cada espécie tomou-se duas amostras de 100 g, amostras I e II, as quais ficaram em maceração durante 6 horas em 2.000 ml de água destilada. Após transcorrido este período, completou-se o volume de água para 4.000 ml, adicionando-se 20 g de Cloreto de Potássio. Foi então iniciada a cocção em autoclave à temperatura de 100°C, à pressão normal, durante 3 e 2 horas para as amostras I e II respectivamente.

Após a cocção filtrou-se o produto obtido utilizando-se um pano de algodão. O filtrado foi recebido em cubas rasas de ágata, desprezando-se o resíduo nas amostras I. Para as amostras II, após a filtração, adicionou-se ao resíduo 2.000 ml de água e 10 g de Cloreto de Potássio, sofrendo esta mistura uma nova cocção, nas mesmas condições de temperatura e pressão da anterior, durante 1 hora. Filtrou-se novamente misturando-se este filtrado, ainda quente, ao da primeira cocção.

O material recolhido nas cubas foi mantido em repouso por algumas horas, à temperatura ambiente, até que se processasse sua gelificação.

Tabela I

Algas marinhas estudadas produtoras de agar-agar

E s p e c i e s	Habitat	Condições de coleta	Frequência
<u>Gelidiella acerosa</u> (forss.) Feld. et Ham. (Fig. 1)	Lugares sujeitos à arrebentação ou submersos	Atirado à praia	+
<u>Gracilaria domingensis</u> Sonder (Fig. 2)	Limite das marés, até profundidades de 10 a 15 metros	Atirado à praia	+++
<u>Gracilaria verrucosa</u> (Hud.) Pap. (Fig. 3)	Regiões estuarinas	Atirado à praia	++
<u>Gracilariopsis sjoestedtii</u> (Kyl.) Daw. (Fig. 4)	Rochas expostas ou até profundidades de cerca de 20 metros	Atirado à praia	+++

+++ muito frequente

++ pouco frequente

+ rara

Depois de gelificado, foi cortado em tiras, sendo estas colocadas em refrigerador durante 72 horas, à temperatura de -10°C . Após este período processou-se o descongelamento lavando-se o produto em água corrente e deixando-se o mesmo à temperatura ambiente. Em seguida foi processada a secagem do produto utilizando-se ar quente, para uma maior rapidez desta etapa.

O agar-agar seco foi triturado e guardado em vidros seguindo-se o cálculo do rendimento das diversas amostras, os testes de identificação e qualidade.

Para identificação e observação da qualidade do agar em estudo, considerou-se como padrão o produto obtido pela E. MERCK DARMSTADT (R. F. Alemanha) e, de acordo com a Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil, ps. 991-992, foram realizados os seguintes testes: prova com Iodo SR, firmeza do gel, absorção de água e presença de amilo.

Um exame microscópico também foi realizado para verificação da existência de impurezas tais como: fibras, restos de tecidos etc. Para isto foram tomados alguns fragmentos dos produtos e montados entre lâmina e lamínula, em meio aquoso.

Além dos testes físicos e químicos acima citados, foram realizados testes bacteriológicos, para caracterização do agar-agar como meio de cultura, levando-se em conta a firmeza do gel e o desenvolvimento das bactérias semeadas. Neste teste foi usado o meio Agar-Endo-C (Sharf, 1972) específico para as bactérias Escherichia

coli (Migula, 1895) Castellani & Chalmers, 1919 e Klebsiella sp (Trevisan, 1855).

III - RESULTADOS E DISCUSSÕES

As 4 espécies apresentaram rendimentos variados, sendo mais elevado o da espécie Gracilaria domingensis, amostra II. Tabela II.

O descongelamento e a secagem se processaram ~~mais rapidamente com o produto obtido da espécie~~ Gelidiella acerosa, desidratando-se em 2 dias à temperatura ambiente, enquanto as outras desidrataram-se em 4 a 6 dias, sendo necessária a utilização de secadores para maior rapidez desta etapa.

Quanto à coloração, foi obtida uma aproximação com o padrão apenas com as espécies Gelidiella acerosa e Gracilaria verrucosa.

O teste com iodo SR apresentou resultados positivos para todas as amostras.

Numa concentração de 1,5%, obteve-se resultados variados na firmeza do gel, à temperatura de 29°C. O agar da espécie Gelidiella acerosa apresentou resistência idêntica à do padrão. Continuando por ordem decrescente de firmeza tivemos o agar da espécie Gracilaria verrucosa, em seguida o da Gracilariopsis sjoestedtii e, por fim, o da Gracilaria domingensis. As amostras I apresentaram produtos de melhores qualidades quando comparadas, dentro da mesma espécie, com os obtidos das amostras II.

Tabela II

Rendimentos obtidos em relação ao peso seco da matéria-prima e o número de mililitros de água absorvidos por 5g de cada amostra

E s p e c i e s	Amostra	Rendimento (%)	Absorção de água (ml)
<u>Gelidiella acerosa</u> (Forss.) Feld. et Ham.	I	20,1	40
	II	28,5	42
<u>Gracilaria domingensis</u> Sonder	I	38,0	72
	II	57,5	81
<u>Gracilaria verrucosa</u> (Hud.) Pap.	I	16,7	90
	II	21,0	88
<u>Gracilariopsis sjoestedtii</u> (Kyl.) Daw	I	32,6	45
	II	50,0	74

Com o teste de absorção de água, o agar que mais se aproximou do padrão foi o da espécie Gelidiella acerosa, amostra I e II, apresentando os valores de 40 ml e 42 ml respectivamente, enquanto que o padrão absorveu 38 ml de água. Tabela II.

Quanto ao teste para verificação de amilo, todas as amostras apresentaram coloração amarela, inclusive o padrão, constatando-se a ausência da referida impureza.

O exame microscópico revelou poucas impurezas e a presença de poucas fibras e ausência de tecidos no agar-agar em estudo.

Com relação ao teste bacteriológico, somente o agar-agar da Gracilaria domingensis não permitiu o desenvolvimento normal das bactérias semeadas. No entanto, apenas o da Gelidiella acerosa apresentou firmeza do gel suficiente para permitir uma repicagem idêntica à do padrão.

IV - CONCLUSÕES

1) Para uma mesma espécie, o agar-agar extraído das amostras I apresentou menor rendimento que o das amostras II. A espécie Gracilaria domingensis apresentou o maior rendimento, alcançando 57,5%, quando extraído com 2 cocções.

2) O agar-agar obtido com uma única extração apresentou melhores qualidades que o obtido através de 2 extrações, tanto no que se refere à cor quanto à resis

tência do gel.

3) Quanto ao tempo de desidratação a espécie Gelidiella acerosa foi a que melhor se comportou.

4) O produto obtido das espécies Gelidiella acerosa e Gracilaria verrucosa apresentou uma coloração que mais se assemelhou ao padrão.

5) O agar-agar da espécie Gelidiella acerosa, no teste de absorção de água, aproximou-se muito do padrão.

6) Com relação aos testes bacteriológicos, somente a espécie Gelidiella acerosa comportou-se de modo semelhante ao padrão.

V - SUMMARY

In this paper 4 species of red marine algae, producers of agar-agar, are studied.

The species are the following: Gelidiella acerosa (Forsskal) Feldmann et Hamel, Gracilaria domingensis Sonder, Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss e Gracilariopsis sjoestedtii (Kylin) Dawson.

These species were collected on the beach of the coastal towns of Paracuru and Acaraú, Ceará, State, Brazil.

The species Gelidiella acerosa and Gracilaria verrucosa presented a high quality agar-agar, with the characteristics of a commercial product; the species Gracilariopsis sjoestedtii presented a product of only medium

quality and Gracilaria domingensis turned out a low quality product.

VI - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Câmara Neto, C. - 1966 - Algumas algas de provável aproveitamento industrial no litoral do Rio Grande do Norte - Nota Prêvia. Bol. Inst. Biol. Mar. Univ. F. R. G. Norte, Natal, 3: 53 - 57.

~~Diaz - Piferrer, M. - 1961 - Taxonomia, ecologia y valor nutrimental de algas. III - Algas marinas productoras de agar. Inst. Cub. Invest. Tecn. Habana, (17): 1 - 84, 37 figs.~~

Diaz - Piferrer, M. - 1967 - Algas de importancia econômica, El Farol, Venezuela, 222, 18 - 22.

Farmacopêia dos Estados Unidos do Brasil (2a. ed.) 1959 - Código Farmacêutico Brasileiro (I), Indústria Gráfica Siqueira S.A., São Paulo, XLVI, 1265.

Ferreira, M. M. & F. Pinheiro - 1966 - Primeira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do nordeste brasileiro. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 6(1): 59 - 66.

Ferreira, M. M. & Pinheiro-Vieira - 1969 - Terceira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do Estado do Ceará, Arq. Ciênc. Mar., Fortaleza, 9(1): 21 - 26, 1 fig.

Joly, A. B. - 1957 - Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da baía de Santos e arre

dores. Bol. Fac. Filos. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo, 217, Botânica, São Paulo, (14): 1 - 194, 1 mapa, XIX prs.

Joly, A. B. - 1965 - Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. Bol. Fac. Filos. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo, (21): 1 - 193, 3 mapas, 59 ests.

Pinheiro, F. C. & M. M. Ferreira - 1968 - Segunda contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do nordeste brasileiro. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 8 (1): 75 - 82.

Pinheiro-Vieira, F. & M. M. Ferreira - 1968 - Algas marinhas de interesse industrial para o nordeste brasileiro. Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará. Fortaleza, (20): 1 - 9.

Pinheiro-Vieira, F. & J. R. Bastos - 1970 - Produção e rendimento do agar-agar de algas marinhas do Ceará, Bol. Ciênc. Mar., Fortaleza, (23): 1 - 7.

Pinheiro - Vieira, F. & Ferreira, M.M. - 1970 - Quarta contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do nordeste brasileiro, Arq. Ciênc. Mar. Fortaleza, 10 (2): 189 - 192.

Sharf, J. M. - 1972 - Exame Microbiológico de Alimentos. Tradução do Eng. Miguel Falcone. Editora Polígono S.A., 257 pp., ilus., São Paulo.

Taylor, Wm. R. - 1960 - Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas.

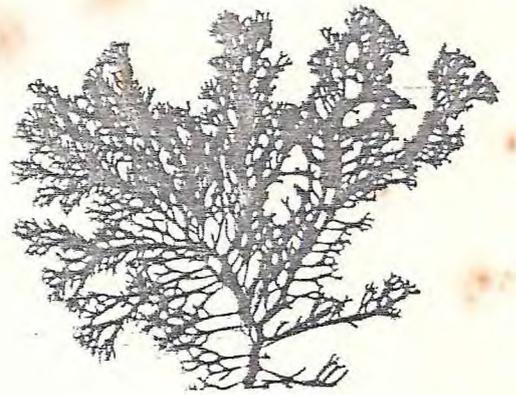
Ann Arbor, IX + 870 p., 80 pls.

Toledo, T. A. N. - 1953 - Estudo experimental do
agar-agar brasileiro . Tese apresentada à Faculdade
de Farmácia e Odontologia da Universidade de
São Paulo, São Paulo, 133, 8 figs.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 ESTACÃO DE BIOLOGIA MARINHA
 DE BRASÍLIA, ESTADUAL

Nome: *Gracilaria*
 Espécie: *Gracilaria tikvahiae*
 Espécie de *Gracilaria* com *Gracilaria tikvahiae*
 coletada em *Gracilaria tikvahiae*
 em *Gracilaria tikvahiae*
 em *Gracilaria tikvahiae*



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 ESTACÃO DE BIOLOGIA MARINHA
 HERBÁRIO FICOLÓGICO

Nome: *Gracilaria tikvahiae*
 Espécie: *Gracilaria tikvahiae*
 coletada em *Gracilaria tikvahiae*
 em *Gracilaria tikvahiae*
 em *Gracilaria tikvahiae*



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 ESTACÃO DE BIOLOGIA MARINHA
 HERBÁRIO FICOLÓGICO

Nome:
 Espécie:
 Data:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 ESTACÃO DE BIOLOGIA MARINHA
 HERBÁRIO FICOLÓGICO



Nome:
 Espécie:
 Data: