

## DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE Na, K, P E PROTEÍNAS EM ALGUMAS ALGAS MARINHAS

### DETERMINATION OF THE AMOUNT OF Na, K, P AND PROTEINS IN SOME MARINE SEEWEEDS

M. Y. YOKOYAMA \*  
O. GUIMARÃES \*\*

RECEBIDO EM 07/NOV/74  
APROVADO EM 08/NOV/74

#### INTRODUÇÃO

Em nossos dias vem sendo dada grande importância as algas não só pelo seu valor nutritivo ou medicamentoso, mas também pelo número crescente de aplicações das substâncias por elas produzidas. Para exemplificar mencionemos que muitas espécies dos gêneros **Ulva** e **Porphyra** são consumidas, desde épocas remotas, notadamente no oriente, e que **Sargassum linifolium** é empregado, na Índia, nas perturbações da vesícula. Dentre as substâncias extraídas das algas temos os alginatos, obtidos principalmente de Phaeophyta e Rhodophyta, utilizados nas indústrias de tintas e têxteis, além de seu emprego em odontologia e medicina. Também o agar, extraído basicamente dos gêneros **Gelidium**, **Pterocladia**, **Euclima** e **Gracilaria**, é largamente utilizado em indústrias alimentícias, de conservas, na fabricação de filmes sensíveis, etc., sendo ainda indispensável em laboratórios de microbiologia. Entretanto pouco se tem feito neste setor com relação as algas do litoral paranaense. Gallotti, em 1970, fez determinações de Iodo em algumas espécies de nosso litoral. Assim, resolvemos abordar este assunto, inicialmente tratando da determinação quantitativa de alguns constituintes como Na, K, P e Proteínas. Posteriormente pretendemos verificar a variação desses teores de acordo com a época do ano e mesmo com variações ambientais. Trata-se, portanto, de trabalho inicial, sem maiores pretensões do que fornecer alguns dados que possam ser de interesse para estudos mais profundos sobre a utilização de algas de nosso estado. Acreditamos que tais estudos,

\* Professor Assistente do Departamento de Química da U.F.P.

\*\* Professor Assistente do Departamento de Botânica da U.F.P.

desde que efetuados sistematicamente, possam oferecer subsídios para a ulterior utilização prática dessas algas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente coletamos amostras na Ilha do Saí, localizada na divisa dos Estados do Paraná e Santa Catarina, próxima a foz do rio Saí. Foram efetuadas coletas de material para herbário e para estudo químico nos dias 19-8-73 e 20-10-73, sem preocupação com seleção de espécies ou com obtenção de dados de importância ecológica.

Do material coletado, acondicionado em garrafas plásticas apropriadas contendo água do mar, separamos exsiccatas e porções para a pesquisa química. As exsiccatas acham-se depositadas no Herbário do Departamento de Botânica da U.F.P.

Enquadramento das espécies determinadas e analisadas de acordo com Engler — Syllabus der Pflanzenfamilien I — 1954:

Divisão VIII — Chlorophyta

Ordem — Ulotrichales

Família — Ulvaceae

**Ulva fasciata** Delile

**Enteromorpha flexuosa** (Wulf.) J. Ag.

Ordem — Siphonales

Família — Codiaceae

**Codium taylori** Silva

Divisão X — Phaeophyta

Classe — Isogeneratae

Ordem — Dictyotales

Família — Dictyotaceae

**Padina vickiersiae** Hoyt

Classe — Cyclosporeae

Ordem — Fucales

Família — Sargassaceae

**Sargassum cymosum** C. Ag.

**Sargassum cymosum** v. **stenophyllum** (Mart.) Grun.

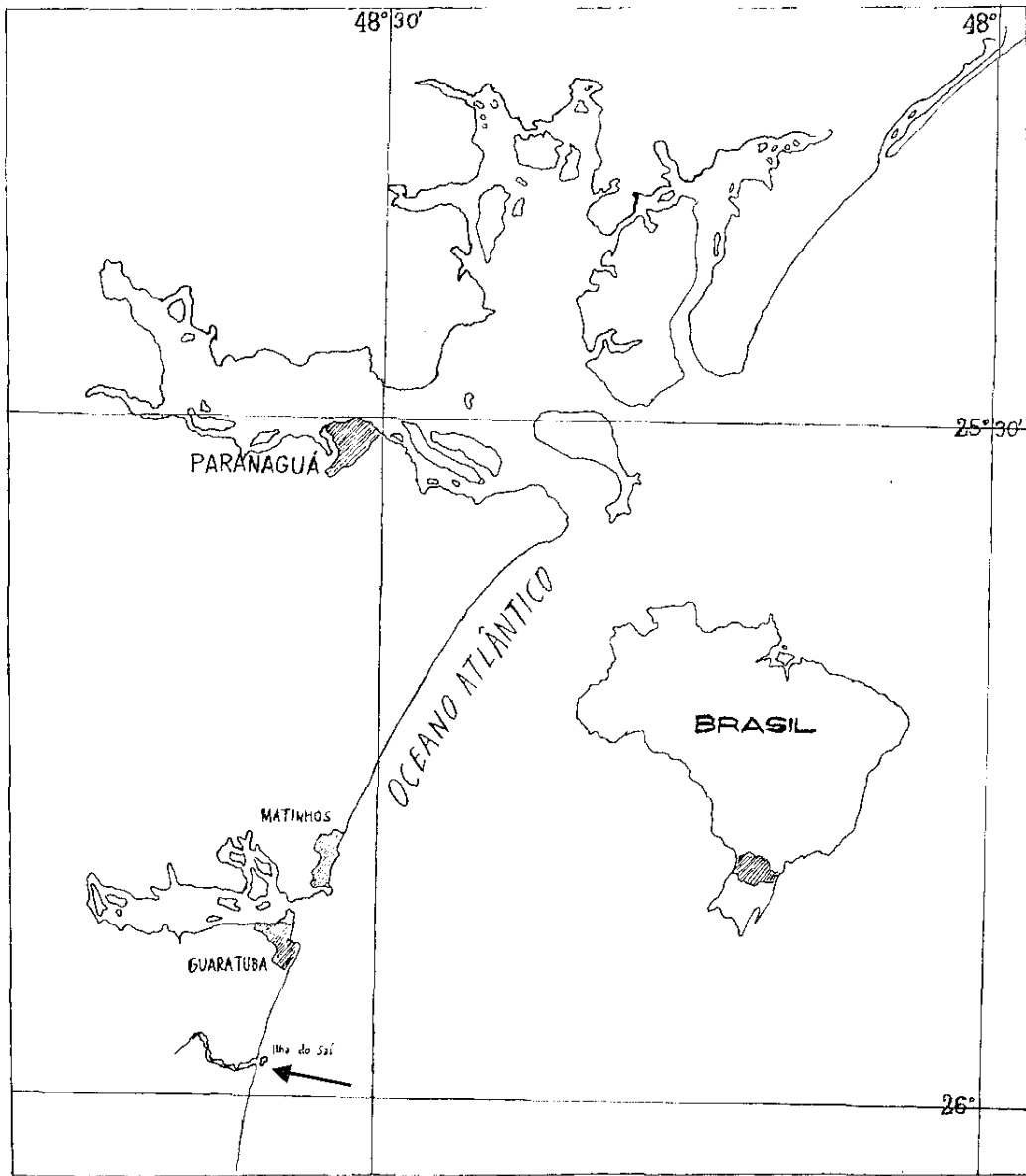
Divisão XI — Rhodophyta

Classe — Floridae

Ordem — Gelidiales

Família — Gelidiaceae

**Gelidium floridanum** Taylor.



Mapa de localização da Ilha do Saí

Ordem — Cryptonemiales

Família — Corallinaceae

**Corallina officinalis** L.

Ordem — Gigartinales

Família — Gigartinaceae

**Gigartina teddii** (Roth.) Lamour.

O material a ser analisado quimicamente foi cuidadosamente tratado, isto é, processada a retirada de animais incrustantes, lavado em água corrente por várias vezes e, posteriormente, com água desmineralizada até que estas não acusassem mais traços de cloretos. A seguir foi colocado em estufa a 80°C durante 24 horas a fim de perder a umidade e tornar fácil a sua desintegração. As algas secas foram trituradas até redução a pó, no desintegrador de grãos, e acondicionadas em frascos plásticos herméticos.

Para as análises foram utilizados os seguintes aparelhos e reativos:

Aparelhos: Espectrofotômetro — Coleman Junior, mod. 6A.

Cronômetro

Centrífuga — Janetzki T23

Fotômetro de chama — Coleman, mod. 21

Conjunto Kjeldahl

Mufla — Temco, tipo A 1400

Reativos p. a.:

Ácido clorídrico

Ácido nítrico

Ácido sulfúrico

Cloreto de potássio

Cloreto de sódio

Fosfato dissódico

Hidróxido de sódio

Molibdato de amônio

Sulfato de cobre

Sulfato de potássio

Vanadato de amônio

Vermelho de metila

Doseamentos:

Sódio e Potássio — efetuados por fotometria de chama, obedecendo a seguinte técnica: a amostra é previamente dessecada em estufa a 100°C durante 2 horas; pesa-se analiticamente 1g da mesma, em cadinho de platina e incinera-se em mufla a 450-480°C por 1,30

hora. Decorrido esse tempo, esfria-se a temperatura ambiente, junta-se ácido clorídrico 0,5 normal e centrifuga-se a 4500 rpm por 5 minutos. Retira-se o sobrenadante, transferindo-o ao balão de 100ml, acrescenta-se novamente ácido ao resíduo e repete-se a operação por mais 2 vezes, levando o sobrenadante ao balão. Finalmente completa-se o volume com ácido. Determina-se o potássio e o sódio pelo fotômetro de chama na solução preparada.

Fósforo — efetuado pelo método colorimétrico, empregando-se o reagente vanadomolibdato e utilizando-se a mesma solução para o potássio e sódio. As determinações foram feitas em espectrofotômetro no comprimento de onda 420 mμ, em células de 1mm de espessura de parede e 10 mm de espessura de líquido.

Proteínas — as proteínas totais foram determinadas pelo método clássico de Kjeldahl, aplicando-se o fator 6,25 para o cálculo.

#### RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Os resultados obtidos vão anotados no quadro abaixo, sendo calculados em percentagem sobre amostras secas.

Espécie	potássio	sódio	fósforo	proteínas
<b>Sargassum cymosum</b> var. <b>stenophyllum</b>	0,211	0,586	0,085	16,712
<b>Enteromorpha flexuosa</b> *	0,035	0,089	0,070	9,800
<b>Sargassum cymosum</b>	0,211	0,634	0,063	14,187
<b>Codium taylori</b>	3,042	2,944	0,138	15,793
<b>Padina vickiersiae</b>	1,365	0,335	0,140	14,000
<b>Gelidium folridanum</b>	0,995	0,211	0,140	19,818
<b>Gigartina teddii</b>	2,379	1,518	0,178	16,450
<b>Corallina officinalis</b>	0,164	0,335	0,117	7,131
<b>Ulva fasciata</b>	0,761	0,120	0,125	16,537
<b>Enteromorpha flexuosa</b> **	3,315	0,358	0,165	14,445

\* Coletada no costão sujeito as batidas constantes das marés.

\*\* Coletada em local sobre pedras, não sujeito as batidas das marés.

Na preparação das soluções para determinação do potássio, sódio e fósforo, além do método de incineração, realizamos paralelamente o método de digestão em ácido clorídrico meio normal por 24

horas, com as mesmas amostras. Encontramos resultados iguais as incineradas, portanto concluímos que o método pela digestão ácida é mais aconselhável devido sua simplicidade de execução.

Das espécies analisadas apenas **Gelidium floridanum**, **Gigartina teddii**, **Enteromorpha flexuosa** (\*\*\*) e **Padina vickiersiae** apresentaram um teor de potássio maior que o de sódio.

Foram analisadas duas amostras de **Enteromorpha flexuosa** tendo-se em vista a localização do material coletado. A primeira (**E. flexuosa**\*) foi coletada no costão sujeito a batidas constantes das marés, e a segunda (**E. flexuosa**\*\*) sobre pedras elevadas onde se acumula água dos respingos das marés altas. Note-se a diferença de teor dos constituintes analisados, os quais se apresentam em percentagem bem mais elevada nas algas não sujeitas a ação constante das marés.

Notamos também que **Codium taylori** apresenta teor mais elevado de sódio e potássio que as demais espécies.

A salinidade da água foi determinada em Cloreto de sódio, sendo de 2% o teor verificado. Esta baixa percentagem pode ser explicada pela proximidade da Ilha do Saí com a foz do rio Saí, bem como pelas chuvas constantes na época das coletas.

#### AGRADECIMENTO

Agradecemos profundamente ao Prof. Eurico C. de Oliveira Filho, do Instituto de Biociências da U.S.P., que, com muita solicitude, determinou as espécies por nós coletadas.

#### RESUMO

Em trabalho inicial sobre o teor de alguns constituintes das algas, determinou-se o Na, K, P e Proteínas em **Ulva fasciata**, **Enteromorpha flexuosa**, **Codium taylori**, **Padina vickiersiae**, **Sargassum cymosum**, **S. cymosum** v. **stenophyllum**, **Gelidium floridanum**, **Corallina officinalis** e **Gigartina teddii**, coletadas na Ilha do Saí, localizada no litoral do Estado do Paraná.

#### ABSTRACT

In the first work about the amount of some seaweed components were determined the Na, K, P, and Proteins in **Ulva fasciata**, **Enteromorpha flexuosa**, **Codium taylori**, **Padina vickiersiae**, **Sargassum cymosum**, **S. cymosum** v. **stenophyllum**, **Gelidium floridanum**, **Corallina officinalis** e **Gigartina teddii**, collected in the coast of the State of Paraná, Brazil.

## RESUMÉ

En travail initial sur le contenu de quelques constituants des algues, on détermine le Na, K, P, et Protéines en *Ulva fasciata*, *Enteromorpha flexuosa*, *Codium taylori*, *Padina vickiersiae*, *Sargassum cymosum*, *S. cymosum* v. *stenophyllum*, *Gelidium floridanum*, *Coralina officinalis* et *Gigartina teddii*, recueillies sur l'île du Saí, située au littoral de l'Etat du Paraná, Brasil.

## BIBLIOGRAFIA

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. **Group on comparison of methods of analysis of mineral elements in plants.** London, 1963.
- ENGLER, A. **Syllabus der Pflanzenfamilien I.** Berlin, Gebruder Borntraeger, 1954, p. 86/138.
- FURMAN, N. H. **Standard Methods of Chemical Analysis.** New Jersey, D. Van Nostrand Co. Inc., 1966, p. 820.
- GALLOTTI, BONIFACIO. **J. Pesquisa e determinação do iodo em algas marinhas que ocorrem nas regiões costeiras dos Estados do Paraná e Santa Catarina.** Tribuna Farmacêutica, Curitiba, XXXVIII (1-2):22/25, 1970.
- GAYRAL, P. **Les algues des côtes françaises.** Paris, Ed. Doin, 1966, p. 127/140.
- JACKSON, M. L. **Análisis Químico de Suelos.** Barcelona, Omega S.A., 1964, p. 213.
- KOLTHOFF, I. M.; ELVING, P. J. **Treatise on Analytical Chemistry.** London, Interscience Publishers, Part II, vol. 1, 1961, p. 358/9.
- KOLTHOFF, I. M.; ELVING, P. J. **Treatise on Analytical Chemistry.** London, Interscience Publishers, Part II, vol. 5, 1961, p. 341/5.
- LACA, S. R.; GRACIA, R. L. **La Gran Industria Química.** Barcelona, Gustavo Gili S.A., vol. III, 1947, p. 237.
- MANDELLI, M. Q. **Sobre a composição química de algumas espécies de algas marinhas brasileiras** Ciência e Cultura, São Paulo, 16(3):281/284, 1964.
- MATTOS, A. **Notas sobre algas do litoral paranaense.** Arq. Mus. Paranaense, Curitiba, 5:245/260, 1952.
- UGADIM, Y. **Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. I Divisão Chlorophyta.** Boletim de Botânica, São Paulo, 1:11/77, 1973.