

## UMA NOTA SOBRE OS ELEMENTOS NUTRITIVOS NA ÁGUA INTERSTICIAL DOS SEDIMENTOS NA ÁREA DE MANGUES DA BARRA DAS JANGADAS (BRASIL)

Taizo Okuda  
Lourinaldo B. Cavalcanti

### 1. — INTRODUÇÃO

Em trabalho anterior (1960), os autores apresentaram um estudo sôbre a distribuição dos elementos nutritivos na BARRA DAS JANGADAS.

Naquela oportunidade, observamos, que abaixo da zona de junção dos rios PIRAPAMA e JABOATÃO, os valores dos elementos nutritivos apresentavam-se sempre elevados em relação aos de cada rio, separadamente. É evidente na zona de junção, um manguezal relativamente extenso e aí então, agora, observamos a descarga da água intersticial dos sedimentos.

Pelo fato de ser pequeno o volume de água dos rios, se a concentração dos elementos nutritivos na água intersticial dos sedimentos for elevada, ela pode influir no teor dos mesmos elementos, na zona acima mencionada.

Okuda (1953-55-57 e 1960) obteve resultados sôbre os elementos nutritivos dos sedimentos da Baía de Matsushima (JAPÃO) e observou o seguinte:

- 1 — a água intersticial dos sedimentos contém valores mais altos de Amonia—N e Fosfato—P do que a água do mar.
- 2 — os sedimentos da camada superficial contém quantidade relativamente grande de matéria orgânica solúvel. O autor concluiu daí, que a matéria orgânica dos sedimentos exerce grande influência na circulação dos elementos nutritivos na água da baía.
- 3 — na época de alta temperatura, mais da metade do nitrogênio orgânico depositado no fundo da baía, pode voltar à água do mar, num espaço de tempo relativamente pequeno após sua decomposição.

4 — os elementos nutritivos dos sedimentos, exercem grande influência no teor dos mesmos, na água.

Por conseguinte, os autores, determinaram os elementos nutritivos da água intersticial dos sedimentos, na zona de mangue, a fim de verificar a influência daquela, na concentração dos dito elementos, na água dos rios. Além disso, acreditamos que a distribuição destes elementos na água dos sedimentos, pode auxiliar grandemente o estudo da ecologia do mangue.

## II — MÉTODO

A coleta de amostras dos sedimentos, foi feita em três Estações, localizadas na junção dos rios e em duas épocas distintas: inverno (junho de 1960) e verão (Fevereiro de 1961).

Em cada Estação, tomamos quatro amostras, entre 0 (zero) e 20 centímetros, na seguinte ordem: 0-2cms, 2-5cms, 5-10cms e 10-20cms.

Por outro lado, coletamos também três amostras de água dos rios, sendo uma na junção, e as outras, em cada um deles, separadamente, a fim de compararmos os valores dos elementos nutritivos, entre esta água e a dos sedimentos.

Tomamos a temperatura em cada profundidade citada, e a água intersticial, foi separada por centrifugação, logo após a volta ao laboratório. As amostras foram conservadas com fixador (solução de Tolueno — Clorofórmio), até serem analisadas.

## III — RESULTADOS (Tabs. 1 e 2)

### *Temperatura*

Em resumo, a Temperatura dos sedimentos, no inverno, foi mais baixa que no verão, todos os valores foram maiores que 27°C, e ainda, a camada superficial, apresentou uma Temperatura superior a 30°C, em ambas as observações.

É notável, que, as temperaturas dos sedimentos, tenham sido mais elevadas que as dos rios, nas duas épocas exceto nas camadas inferiores no período de verão. Podemos apontar, como causa da elevada Temperatura, na camada superficial dos sedimentos, a intensa radiação solar, à qual os mesmos ficam expostos, quando da maré baixa.

Concluimos também, que em qualquer época, a alta Temperatura facilita a decomposição da matéria orgânica.

### *Clorinidade*

É interessante, que, a Clorinidade da água intersticial, tenha se apresentado consideravelmente alta, porquanto nos rios, ela é sempre baixa. Podemos atribuir isto, ao fato de que, durante a maré alta os sedimentos são totalmente cobertos pela água salgada, enquanto que, na

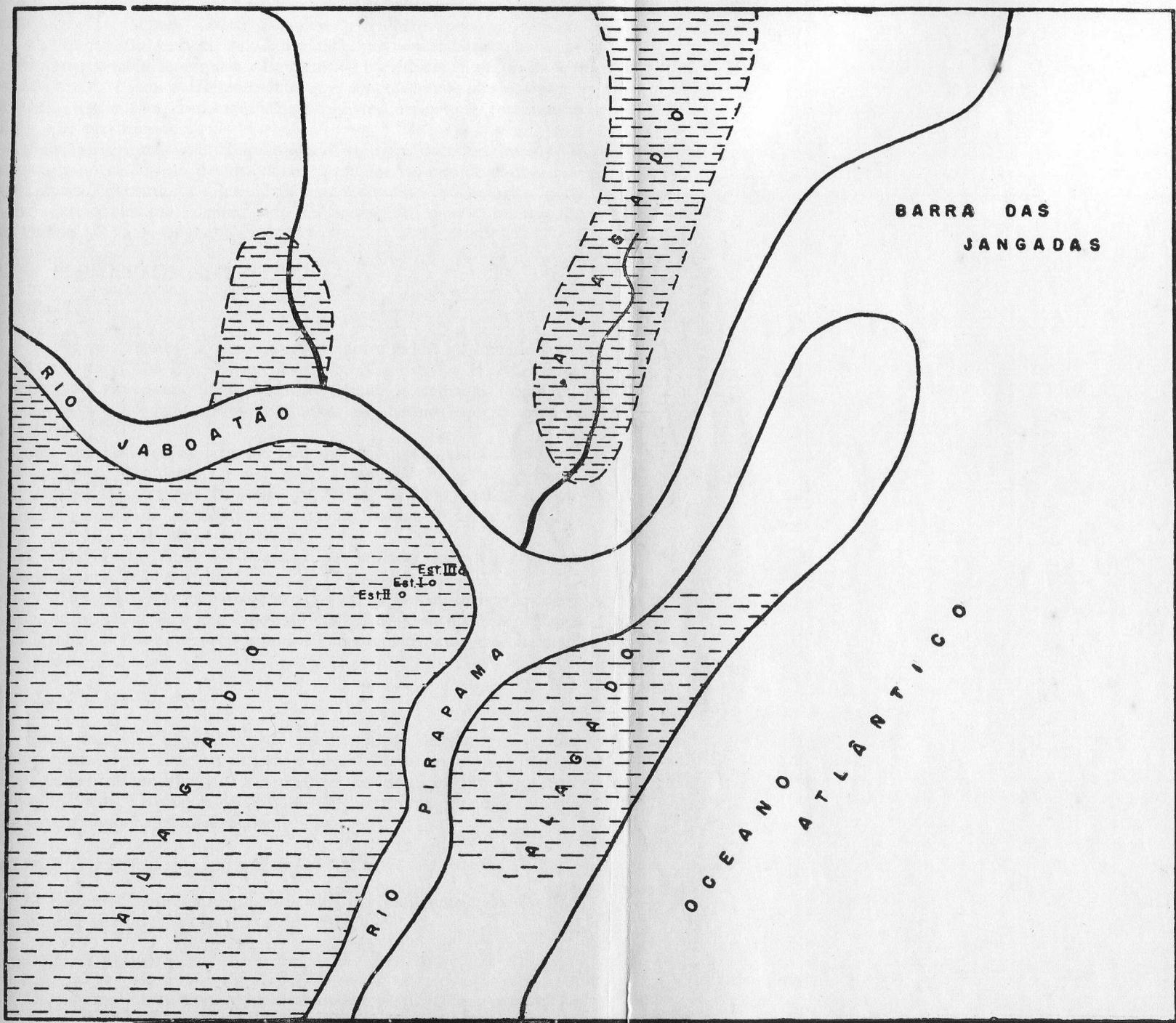


FIG. — Mapa da área estudada.  
Map of observed area.

maré baixa, os mesmos só são parcialmente cobertos pela água doce.

A distribuição vertical da Clorinidade nos sedimentos, não apresentou uma tendência regular. Em junho, os valores diminuíram em ordem da Est. I para a III, enquanto que, em fevereiro, não ocorreram diferenças entre eles, como também, os valores neste mês, foram mais baixos que no anterior.

Podemos afirmar que, a quantidade de água doce no inverno, é maior que no verão, isto devido, talvez, ao maior volume de chuvas, naquela época. Portanto, a Clorinidade nos sedimentos do mangue, pode variar estacionalmente, dependendo da maior ou menor intensidade das chuvas.

#### IV — ELEMENTOS NUTRITIVOS

##### *Amônia—N*

Os maiores valores de Amônia—N, foram obtidos, na camada superior à 2cm, exceto na Est. III, em fevereiro. Nas Est. I e II, em junho, notamos, um decréscimo regular da superfície, às camadas inferiores. Entretanto, quanto aos outros resultados, os mesmos apresentaram-se irregulares.

Aos altos valores superficiais, pode-se atribuir a existência de matéria orgânica abundante, e sua ativa decomposição. Vale-se notar, que, resultados anteriores (Okuda, 1953,55,57 e 1960) acusaram um aumento gradual da superfície às camadas baixas, e além disso, na época de verão com alta temperatura.

É notável que Amônia—N tenha apresentado, mais altos valores nos sedimentos, que nos rios.

A distribuição vertical irregular, dos elementos nutritivos, pode-se basear, na precipitação e decomposição complicadas da matéria orgânica e na influência dos animais bentônicos (caranguejos, etc) que habitam essa região.

##### *Nitrato—N e Nitrito—N*

Estes dois (2) elementos, não apresentaram distribuição vertical regular. Em geral, altos valores de Nitrato—N foram obtidos nas camadas baixas, exceto alguns, na superfície das Est. I em junho, e Est. III em fevereiro. Os valores de Nitrito—N, ocorreram menores que nos rios, exceto alguns consideravelmente altos.

##### *Fosfato—P*

O Fosfato—P, apresentou-se mais alto nos sedimentos, do que nos rios, embora sua distribuição tenha sido irregular.

#### V — CONCLUSÕES

Os elementos nutritivos apresentaram em geral, valores mais eleva-

dos na água intersticial, que na água dos rios, especialmente a Amônia-N.

Encontramos algumas vezes, na maré baixa, mais altos valores de nutritivos na zona abaixo da junção, do que nos próprios rios. Podemos apontar, como causa deste fenômeno, a grande quantidade de água intersticial, derramada nos rios, durante a maré vazante.

A alta concentração de elementos nutritivos, na água intersticial dos sedimentos, pode ser causada, pela ativa decomposição da matéria orgânica, depositada no fundo dos mesmos. Como a temperatura dos sedimentos, foi superior a 27°C em ambas as estações (verão e inverno), o fenômeno, acima, pode ocorrer em qualquer época do ano.

Embora, Okuda (1953, 55, 57 e 1960) tenha obtido, de certo modo, uma distribuição vertical regular dos elementos nutritivos, na água intersticial dos sedimentos na Baía de Matsushima (JAPÃO), com nossos resultados, não ocorreu o mesmo. Isto pode ter causa, na irregular sedimentação da matéria orgânica, como também, na irregular distribuição da mesma, esta última, originada da ação dos animais bentônicos (carangueijos, etc), que vivem em abundância no local.

Observamos ainda, que, a relação entre Amônia-N e Fosfato-P na água intersticial, foi mais elevada que na água dos rios.

A absorção de Fosfato-P pelos sedimentos, já foi observada por Okuda — (1955). Portanto, os valores altos da relação N/P nos sedimentos, podem ser atribuídos, à absorção do fosfato inorgânico pelos sedimentos.

#### IV — SUMMARY

In the previous works we reported that, high values of the nutritive elements in the river water had been observed in the neighborhood of the mangrove zone, and the outflowing water from the mangroves had been noted as one of the causes.

In this paper, an attempt is made to make clear influences of the outflowing water from the mangroves on the concentrations of nutritive elements in the river water.

The concentrations of the nutritive elements in the interstitial water of sediments showed considerably high values in comparison with those of the river water, excepting Nitrite-N. From the determinations of the nutritive elements in the river water and in the interstitial water of sediments, it can be suggested that, at low tide, the outflowing water from the mangrove zone carries into the river water the nutritive elements formed by the decomposition of organic matter in the sediments.

#### VII — RESUMO

Em trabalhos anteriores, observamos que, altos valores de elementos nutritivos, foram encontrados na água do rio, nas proximidades da zona de mangue, e naquela ocasião, apontamos a água intersticial dos sedimentos como uma das causas prováveis.

Água de Sedimentos: Data 1.02.61 (Verão)

	Água	Temp° C	pH	Cl°/oo	S°/oo	O <sub>2</sub> ml/L	O <sub>2</sub> Sat.%	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Fosp.-P
	Rio Jabotão	29.4	6.95	2.36	4.24	0.5220	9.98	8.80	0.06	4.10	1.61
	Rio Pirapama	29.3	6.77	0.95	1.74	0	0	12.00	0.04	4.37	1.54
	Júncão	29.4	6.89	1.52	2.77	0.1978	3.74	10.20	0.14	5.15	2.04
Est. I	Superfície	31.3	7.25	15.50	28.00	0	0	71.0	0.07	2.52	5.08
	0 2cm	32.8	—	14.77	26.69	—	—	114.0	0.37	3.82	5.28
	2 5cm	31.5	—	13.61	24.59	—	—	97.8	0.25	15.0	4.62
	5 10cm	29.5	—	15.07	27.23	—	—	243.0	0.33	4.38	3.34
	10 20cm	29.0	—	19.27	34.81	—	—	64.0	0.48	11.52	0.93
Est. II	Superfície	34.6	7.70	17.90	32.34	7.261	17.75	10.60	0.09	3.20	2.52*
	0 2cm	33.0	—	15.04	27.17	—	—	248.9	0.15	1.97	2.25
	2 5cm	31.2	—	14.16	25.58	—	—	106.0	0.28	3.50	9.75
	5 10cm	29.7	—	16.62	30.02	—	—	140.5	0	3.05	0.96
	10 20cm	28.2	—	14.95	27.01	—	—	155.0	0.32	4.37	1.59
Est. III	Superfície	29.6	7.32	15.83	28.60	0	0	54.20	0.05	2.22	4.40
	0 2cm	31.6	—	20.42	36.88	—	—	109.4	2.93	18.30	1.73
	2 5cm	31.4	—	15.41	27.84	—	—	201.0	0.32	3.00	3.52
	5 10cm	28.8	—	13.25	23.94	—	—	72.2	0.50	8.90	1.15
	10 20cm	28.3	—	15.32	27.68	—	—	141.0	1.56	26.60	1.96

Água de Sedimentos: Data 12.06.61 — (Inverno)

	Água	Temp°C	pH	Cl°/oo	S°/oo	O <sub>2</sub> m1/L	O <sub>2</sub> Sat.%	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Fosf. -P.
	Rio Jaboaão	27.2	6.81	0.488	0.91	1.69	30.2	8.6	0.19	5.15	1.17
	Rio Pirapama	27.0	6.75	0.101	0.21	0.918	16.36	11.4	0.24	4.92	1.22
	Junção	27.0	6.86	0.189	0.37	0.971	17.30	31.2	0.21	5.05	1.22
Est. I	Superfície	30.3	7.02	14.03	25.35	0	0	28.0	2.65	2.33	0.55
	0 2cm	32.3	—	14.35	25.93	—	—	184.0	0.78	9.67	3.5
	2 5cm	30.3	—	14.42	26.05	—	—	174.0	0.16	4.60	4.5
	5 10cm	28.8	—	13.62	24.61	—	—	84.2	0.24	2.74	16.2
	10 20cm	27.5	—	14.22	25.69	—	—	73.0	0.28	2.28	23.5
Est. II	Superfície	28,0	7.10	12.11	21.88	0	0	137.0 174.0	0.14	2.27	1.71
	0 2cm	30.9	—	12.14	21.94	—	—	73.0	0.10	6.50	2.42
	2 5cm	29.2	—	11.42	20.64	—	—	92.5	0.62	30.4	1.46
	5 10cm	28.5	—	10.40	18.80	—	—	79.0	0.64	30.5	1.32
	10 20cm	27.7	—	7.88	14.25	—	—	—	0.53	10.6	1.28
Est. III	Superfície	27.6	7.40	11.47	20.73	0	0	45.7	0.08	2.43	5.12
	0 2cm	30.2	—	10.41	18.82	—	—	127.5	0.55	3.76	3.32
	2 5cm	29.2	—	10.66	19.27	—	—	113.0	0.40	2.58	4.12
	5 10cm	28.0	—	9.81	17.73	—	—	96.0	3.84	2.97	1.96
	10 20cm	27.2	—	10.31	18.64	—	—	127.0	1.20	4.12	3.28

Nesta nota, pretendemos esclarecer, a influência dessa água sobre as concentrações dos elementos nutritivos, na água do rio.

As concentrações, dos referidos elementos, mostraram-se consideravelmente mais altas na água intersticial, em comparação com a do rio, excetuando-se o Nitrito-N.

Tudo nos faz pensar, que, na maré baixa, a água intersticial proveniente dos mangues, enriquece a água do rio, de elementos nutritivos, formados pela decomposição da matéria orgânica nos sedimentos.

#### BIBLIOGRAFIA

- OKUDA, T. (1953): On the soluble nutrients in the bay deposits. I. An examination on the soluble nutrients in bay deposits. Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. N.º 2., 109-117.
- .....(1953): On the soluble nutrients in the bay deposits. II. On the possibility of supply of the soluble nutrients of muddy deposits into the sea water by the bottom harrowing. Ibid., N.º 2, 118-125.
- .....(1955): On the soluble nutrients in the bay deposits. III. Examinations on the diffusion of soluble nutrients to sea water from muds. Ibid., N.º 4, 215-242.
- .....(1955): On the soluble nutrients in the bay deposits. III. Examination on the diffusion of soluble nutrients to sea water from muds. Ibid., N.º 4, 215-242.
- ... ..(1955): On the soluble nutrients in the bay deposits. IV. An experiment on the behavior of phosphate-P between muds and sea water. Ibid. N.º 5., 79-91.
- .....(1957): On the soluble nutrients in the bay deposits. VI. Seasonal changes of the inorganic nitrogen and phosphorus in the interstitial water of bottom muds.
- .....(1960): Metabolic circulation of phosphorus and nitrogen in Matsushima Bay (Japan) with special reference to exchange of these elements between sea water and sediments. Trab. do Inst. de Biol. Mar. e Oceanogr., Univ. Recife, vol. II. N.º 1, 7-153.
- OKUDA T. CAVALCANTI. L. e BORBA M. P. (1960): Estudo da Barra das Jangadas. II. Variação de pH, oxigênio dissolvido e consumo de permanganato durante o ano. Trab. do Inst. de Biol. Mar. e Oceanogr. II. N.º 1. 197-205.