

Variação sazonal da macrofauna bentônica do lago do Parque Ibirapuera (São Paulo) e sua utilização como indicador de poluição

SUELI CALEFI

Bióloga, pós-graduada no Depto. de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública-FSP da Universidade de São Paulo-USP.

SOLANGE MARTONE ROCHA

Bióloga, técnica de nível superior no Depto. de Saúde Ambiental da FSP-USP.

Durante o período de junho de 1989 a julho de 1990 foi realizado um levantamento mensal da macrofauna bentônica do lago do Parque Ibirapuera na cidade de São Paulo. Os resultados desse estudo foram relacionados com dados de parâmetros físicos e químicos e da comunidade fitoplanctônica. Os dados obtidos demonstram que aquele lago é um ambiente altamente restritivo à comunidade bentônica.

Nos grandes centros urbanos o público, em geral, carece de opções de lazer e contato com a natureza. Neste sentido, os parques (áreas verdes), mantidos pelo Estado ou município, surgem como uma oportunidade de convívio social, prática de esportes e observação da natureza.

Na cidade de São Paulo, o Ibirapuera, localizado na zona Sul, é um dos parques mais freqüentados pela população, tomando-se, desta forma, uma importante área de lazer. Seu lago representa, neste contexto, um importante elemento paisagístico, exercendo uma grande atração para a população em geral.

Os corpos d'água podem receber, além de matéria orgânica morta de origem vegetal e animal, a entrada de esgotos, fertilizantes, pesticidas e efluentes industriais. No caso específico do lago do Ibirapuera, cabe lembrar que suas águas recebem descarga de esgoto clandestino proveniente do Córrego do Sapateiro. Parte destes materiais pode passar através dos sistemas hídricos, mas muitas substâncias incorporam-se

ao sedimento e uma parte vai para a cadeia alimentar (Townsend, 1980 *apud* Bandimarte & Shimizu, 1990).

Os organismos indicadores têm grande valor para os estudos limnológicos, uma vez que a flora e a fauna persistentes permitem a detecção da poluição após o momento da entrada das substâncias no corpo d'água, o que não sucede com diversos processos químicos de monitoramento.

Os macroinvertebrados bentônicos, seres vivos que habitam o fundo de rios, lagos e mares, vivendo sobre o sedimento ou enterrados nele, são propícios a estudos de hidrobiologia sanitária. A macrofauna bentônica pode ser móvel ou sésil, mas em geral possui pouca mobilidade. Esta característica e o fato de estes organismos apresentarem um tempo de vida relativamente longo, os tornam dependentes de um passado recente, reagindo a despejos freqüentes de efluentes, que seriam difíceis de serem detectados por amostragem química periódica.

A distribuição dos organismos bentônicos é influenciada, entre outros fatores, pela natureza do substrato, profundidade, variações estacionais, temperatura, pH, distribuição da vegetação, teor da matéria orgânica, disponibilidade e utilização dos alimentos, competição entre as diferentes populações e predação seletiva por outros organismos.

Ambientes não poluídos podem suportar a vida de várias espécies bentônicas, que apresentam os mais diversos hábitos alimentares (omnívoros, herbívoros e carnívoros).

A macrofauna bentônica é um elo importante da cadeia alimentar, tomando parte nos processos de purificação da água (Tudorancea *et al.*, 1979 *apud* Rocha & Beyruth, 1990) agindo na mineralização e na reciclagem da matéria orgânica. A esse respeito, Margalef (1986) afirmou que no fundo dos sistemas aquáticos acumulam-se materiais sólidos e partículas, representados por sedimentos orgânicos e inorgânicos; a composição e a velocidade de deposição dos sedimentos expressam a atividade deste corpo como receptor e centro da atividade biológica. Os macroinvertebrados bentônicos, principalmente *Oligochaetas* e *Chironomidae*, possuem hábito detritívoro, reciclando continuamente esses materiais.

Através do uso de índices e curvas de diversidade, que avaliam o impacto do efluente de esgotos nos organismos bentônicos, verifica-se sua eficiência em relação ao monitoramento da poluição (Odum, 1983).

Desta forma, o estudo da macrofauna bentônica representa um importante instrumento para a avaliação de processos de depuração e eutrofização dos corpos hídricos.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras da fauna bentônica foram obtidas em coletas mensais em 4 pontos do lago do Parque Ibirapuera, no período de junho de 1989 a maio de 1990, totalizando 12 coletas.

Ponto 1: localiza-se em frente à estátua em homenagem a Pedro Álvares Cabral (profundidade média 1,8 m).

Ponto 2: localiza-se próximo aos canhões dos aeradores do lago (profundidade média de 2,7 m).

Ponto 3: localiza-se em frente à Casa Japonesa (profundidade média de 3,0 m).

Ponto 4: localiza-se na entrada do Córrego do Sapateiro, próximo à Administração do Parque (profundidade média de 1,6 m).

Para análise dos organismos bentônicos coletou-se sedimento do fundo, com um pegador tipo *Eckman-Birge* com área de 225 cm². As amostras foram conservadas, no campo, com formol a 4%. No laboratório, foram lavadas com água corrente em peneira com malha de 246 mm de abertura e colocadas em frascos plásticos de 500 ml com formalina.

Os organismos foram contados e identificados com o auxílio de placa de Petri e microscópio estereoscópico. A classificação dos organismos foi até o nível de família, pois os organismos se encontravam muito danificados, impedindo a observação mais detalhada de suas estruturas.

Para a identificação utilizou-se as chaves de Pennak (1953) e Borror e De Long (1969).

Dessa maneira foi possível calcular a densidade total dos organismos (D); densidade (em organismos por m²) de cada grupo de organismos (d) e frequência relativa (f).

Os dados obtidos foram relacionados com alguns parâmetros físicos e químicos, bem como com outros parâmetros biológicos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme tabela 1, a densidade total acumulada de macroinvertebrados bentônicos foi muito baixa, variando no período do estudo de zero a 1517 org/m². Nas coletas de junho e dezembro de 1989, março e junho de 1990 não foi encontrado nenhum organismo nos quatro pontos de coleta. A coleta realizada no mês de agosto de 1989 revelou a maior densidade total de organismos (697 org/m²), representados exclusivamente por *Tubificidae*.

É interessante ressaltar que no ponto 03, durante todo o período de estudo, não foi encontrado nenhum organismo da macrofauna bentônica. Esse resultado pode provavelmente ser explicado pela baixa concentração de sólidos orgânicos no sedimento em todos os pontos. Embora esse tipo de análise tenha sido efetuada uma única vez, pode-se inferir que a predominância de sólidos minerais em relação aos orgânicos, pode ter levado a colmatação do lodo e conseqüentemente a inibição da atividade da comunidade bentônica (Piveli, comunicação pessoal).

As tabelas 2, 3 e 4 mostram as densidades e frequências relativas para cada grupo taxonômico encontrado nos pontos 01, 02 e 04, respectivamente.

No ponto 1 o grupo predominante foi os *Tubificidae* com uma densidade de 611 org/m² (88,4%); seguidos pelos *Chironomidae*, com 40 org/m² (5,8%), e pela classe *Bivalvia* com a mesma proporção verificada para os *Chironomidae*.

O ponto 2 de amostragem apresentou 630 org/m² (95,6%) de *Tubificidae*, enquanto *Chaoboridae* contribuíram com apenas 22 org/m² (4,4%).

No ponto 4 foram encontrados apenas organismos de família *Tubificidae* e da classe *Gastropoda*, com densidades de 97 org./m² (55,7%) e 77 org/m² (44,3%), respectivamente.

Pelos dados expostos acima, é possível verificar uma baixa diversidade de táxons, com predominância da família *Tubificidae*.

Os valores muito reduzidos quanto à densidade e frequência relativas, dos grupos predominantes, tornam desnecessária a análise estatística, uma vez que os resultados obtidos a partir de tal análise não acrescentariam novas informações.

Segundo Rocha (1976) os *Tubificidae*, *Chironomidae* e *Chaoboridae* são organismos adaptados a condições adversas.

Embora a família *Chaoboridae* tenha sido representada por um pequeno número de organismos, é importante notar a constatação de Brinkhurst (1974 apud Rocha & Beyruth, 1990), de que em lagos eutróficos o gênero *Chaoborus* está usualmente presente, uma vez que estes organismos são resistentes a baixos teores de oxigênio dissolvido na água.

Margalef (1986) menciona que os organismos da família *chironomidae* são resistentes a baixas concentrações de oxigênio dissolvido, por apresentarem hemoglobina na hemolinfa. Neste estudo, houve domínio de baixas tensões de oxigênio na água (Negrão Mucci, comunicação pessoal).

O grupo *Chironomidae* foi representado somente na coleta 5 (24/11/89) no ponto 2, com baixas densidades (Tabela 02).

Levando-se em conta o total das coletas, o táxon que apresentou maior densidade foi *Tubificidae*; altas densidades destes organismos podem ser, freqüentemente, relacionadas à evidência de poluição. É interessante notar que esta poluição pode ser de efluentes domésticos. Gaudin et al. (1956 apud Rocha, 1976) relataram, que certas espécies sobrevivem em locais onde o teor de oxigênio dissolvido é menor que 1 mg/l, como no caso de *Tubifex sp.*

Considerando-se que no referido corpo hídrico observou-se, em várias coletas, o fenômeno de floração de algas e elevados teores de nitrato (NO₂) Negrão Mucci (com. pessoal) pode-se deduzir que o Lago do Ibirapuera está sofrendo um processo de eutrofização acelerado, ao qual a comunidade bentônica responde de uma forma bem evidente.

CONCLUSÃO

A avaliação dos dados da macrofauna bentônica do lago do Ibirapuera permite concluir que existem neste corpo hídrico condições extremamente seletivas, inclusive para aqueles organismos notadamente tolerantes à poluição hídrica. Esta poluição é causada, principalmente, por efluentes domésticos. Tal condição adversa certamente se deve à interação de vários fatores que caracterizam um ambiente severamente alterado.

Recomenda-se, com base nas conclusões apresentadas, que se proceda a uma investigação mais detalhada da constituição química do sedimento, para que se possa compreender mais claramente a dinâmica de matéria e energia nesse compartimento do ecossistema aquático, assim como ampliar os conhecimentos sobre os tipos de poluentes que são depositados nesse lago.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 — Borror, D.J. & De Long, D.M. — Estudos dos Insetos — Editora Edgard-Blucher Ltda. — 1969.

2 — Brandimarte, A.L. & Shimizu, G.Y. — A Macrofauna Bentônica de um Córrego Poluído: amostragem com um novo tipo de substrato artificial. Revista DAE. 50 (159): 47-49. 1990.

3 — Margalef, R. — Limnologia — Barcelona, Ed. Omega, 1986.

4 — Pennak, R.W. — Fresh-Water invertebrates of the United States — The Ronald Press Company, New York — 1953.

5 — Rocha, A.A. — "A Limnologia e Aspectos Ecológico-Sanitários e a Macrofauna Bentônica da Represa do Guarapiranga na Região Metropolitana de São Paulo". — Tese de Doutorado, 1976, 194p.

6 — Rocha, S.M. & Beyruth, Z. — "Hidrobiologia Sanitária e Saúde Pública em Lagos do Parque Ecológico da Zona Leste, São Paulo" — Macroinvertebrados Bentônicos, 1986. Resumo do 3º Congresso de Limnologia, Porto Alegre, RS, 22 a 26 de julho de 1990, p.20.

TABELA 1
Densidade total dos macroinvertebrados bentônicos (ORG/M2) no lago do Parque do Ibirapuera São Paulo — 1989/1990

MESES	PONTOS				TOTAL
	01	02	03	04	
JUNHO	*	**	*	**	**
AGOSTO	180,0	502,0	**	15,0	697,0
SETEMBRO	289,0	**	**	22,0	311,0
OUTUBRO	**	**	**	67,0	67,0
NOVEMBRO	80,0	**	**	**	80,0
DEZEMBRO	**	**	**	**	**
JANEIRO	53,0	120,0	***	15,0	188,0
FEVEREIRO	67,0	**	**	**	67,0
MARÇO	**	**	**	**	**
MAIO	**	**	**	11,0	11,0
JUNHO	**	**	**	**	**
JULHO	22,0	30,0	**	44,0	96,0
TOTAL	691,0	652,0	**	174,0	1517,0

* não houve coleta

** ausência de organismos bentônicos

*** organismo não identificado

TABELA 2
Táxons e número de indivíduos (ORG/M2) por coleta no Ponto 1 no lago do Parque do Ibirapuera São Paulo — 1989/1990

MESES	TÁXONS			TOTAL
	Tubificidae	Bivalvia	Chironomidae	
JUNHO	*	*	*	*
AGOSTO	180,0	**	**	180,0
SETEMBRO	289,0	**	**	289,0
OUTUBRO	**	**	**	**
NOVEMBRO	**	40,0	40,0	80,0
DEZEMBRO	**	**	**	**
JANEIRO	53,0	**	**	53,0
FEVEREIRO	67,0	**	**	67,0
MARÇO	**	**	**	**
MAIO	**	**	**	**
JUNHO	**	**	**	**
JULHO	22,0	**	**	22,0
TOTAL	611,0	40,0	40,0	691,0

* não houve coleta

** ausência de organismos bentônicos

TABELA 3
Táxons e número de indivíduos (ORG/M2) por coleta no Ponto 2 no lago do Parque do Ibirapuera
São Paulo – 1989/1990

MESES	TÁXONS		TOTAL
	Tubificidae	Chaoboridae	
JUNHO	**	**	**
AGOSTO	480,0	22,0	502,0
SETEMBRO	**	**	**
OUTUBRO	**	**	**
NOVEMBRO	**	**	**
DEZEMBRO	**	**	**
JANEIRO	120,0	**	120,0
FEVEREIRO	**	**	**
MARÇO	**	**	**
MAIO	**	**	**
JUNHO	**	**	**
JULHO	30,0	**	30,0
TOTAL	630,0	22,0	652,0

** ausência de organismos bentônicos

TABELA 4
Táxons e número de indivíduos (ORG/M2) por coleta no Ponto 4 no lago do Parque do Ibirapuera
São Paulo – 1989/1990

MESES	TÁXONS		TOTAL
	Tubificidae	Gastropoda	
JUNHO	**	**	**
AGOSTO	15,0	**	15,0
SETEMBRO	**	22,0	22,0
OUTUBRO	56,0	11,0	67,0
NOVEMBRO	**	**	**
DEZEMBRO	**	**	**
JANEIRO	15,0	**	15,0
FEVEREIRO	**	**	**
MARÇO	**	**	**
MAIO	11,0	**	11,0
JUNHO	**	**	**
JULHO	**	44,0	44,0
TOTAL	97,0	77,0	174,0

** ausência de organismos bentônicos