

A HIPEREUTROFIZAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES NA BIOCENOSE DE UM ECOSISTEMA AQUÁTICO URBANO DE JOÃO PESSOA-PB, BRASIL

José Etham de Lucena Barbosa^{1,2}

Takako Watanabe³

Armand Moredjo⁴

Francisco José Pegado Abílio³

¹Departamento de Farmácia e Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, 58000-100 Campina Grande, PB, Brasil.

²Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 58051-900 João Pessoa, PB, Brasil.

³Environmental Science Department, Faculty of Technological Sciences, University of Suriname, Building 16, Room 77, Universiteitscomplex, Leysweg, Paramaribo, Suriname.

ABSTRACT

The hypereutrophication and its implications on the biocoenosis of an urban aquatic ecosystem at João Pessoa-PB, Brazil. In the present study we investigated the trophic state of the Lagoa do Parque Solon de Lucena and its impact on the aquatic biota. Phytoplankton, zooplankton and benthic macroinvertebrates communities we evaluated with the Carlson Trophic State Index and different limnological variables, bimonthly, from June 1995 to September 1996. The numerous and variable discharges of domestic and industrial sewage, the high degree of eutrophication, indicated by elevated rates of nitrogen and phosphorus concentration, sedimentation, fish mortality, and algal blooms, transformed the ecosystem into a stabilization pond with limited purifying capacity. The structural invariability of the communities with the absence of species succession is reflected in the loss of the system elasticity, diversity and food web links reduction.

Keywords: Hypereutrophication, biocoenosis, limnological variables, diversity, trophic state index, Northeastern Brazil.

Descritores: Hipereutrofização, biocenose, variáveis limnológicas, diversidade, índice de estado trófico, Nordeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos urbanos, por estarem circundados por estabelecimentos residenciais e industriais, fatalmente exercem a função de depositários do escoamento da água de chuvas, bem como do carreamento de esgotos ricos em nutrientes, fato que tem sido determinante no acelerado processo de eutrofização desses ambientes.

Casos como os da Lagoa Taquaral em Campinas (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1986); a Lagoa da Pampulha em Belo Horizonte (GIANI e LEONARDO, 1988) e o lago Paranoá em Brasília (ALVES *et al.*, 1988; TOLEDO e HAY, 1988;

²Autor para correspondência.

CAVALCANTI *et al.*, 1992) são exemplos clássicos de ambientes aquáticos urbanos que, ao longo dos anos, vêm sofrendo com os efeitos da eutrofização cultural.

Na Paraíba, o processo desordenado de ocupação urbana e o tratamento inadequado dos rejeitos dos setores comerciais, agrícolas e industriais têm, de mesma sorte que em outras regiões do país, acelerado e comprometido os processos tróficos naturais dos sistemas aquáticos. A Lagoa do Parque Solon de Lucena (PAZ, 1996), o açude de Bodocongô e o açude Velho (CEBALLOS, 1995) são estudos de caso que refletem o nível de degradação dos ecossistemas aquáticos urbanos do Estado.

Em todos estes casos, o principal sinal de estabelecimento do processo de eutrofização se manifesta, principalmente, através das alterações nas razões nitrogênio/fósforo da água (DELGADO e GIANI, 1996), tendo como consequência a ocorrência de mudanças drásticas na estrutura da biocenose, com reflexo imediato na redução da diversidade e complexidade das comunidades biológicas (DALDORPH e THOMAS, 1991; BICUDO, 1994).

Caracterizada como ambiente de multi-uso, a Lagoa do Parque Solon de Lucena tem sido ao longo de sua história vitimada pelo aporte indiscriminado de diversas fontes poluidoras oriundas de atividades antrópicas. Alimentado por águas de chuvas através de drenagem radial e alvo de poluição proveniente de esgotos domésticos *in natura*, o ambiente tem mostrado exemplos palpáveis de suas dificuldades em autodepurar-se. Assoreamento, florescimento de algas, mau cheiro, mortandade de peixes, entre outros, são alguns dos fatores que ratificam o processo de eutrofização contínuo e preocupante já estabelecido.

Considerando a sua importância histórica, paisagística e social, exercendo significativo papel como recurso para prática de atividades de subsistência (pesca, lazer, entre outras), nenhuma iniciativa foi tomada até o momento no sentido de reverter o avançado processo de assoreamento e poluição por que passa este ambiente. Excetuando os relatos de PAZ (1996), que estudou alguns fatores ambientais, e da SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos) (1990, 1991), que realizaram monitoramento de suas águas, inexistem outras informações ecológicas ou biológicas sobre este ambiente.

Neste contexto, teve-se como proposta para este estudo a realização da primeira avaliação da evolução trófica deste sistema e suas implicações nas comunidades biológicas que nele coexistem.

ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa do Parque Solon de Lucena, situada no centro da cidade de João Pessoa (Latitude 07° 07'S; Longitude 34° 53'W), é uma depressão natural que teve origem relacionada com afundamentos da superfície por acomodação do sedimento e que resultou na formação de uma dolina subterrânea. Compreende uma área de 76.426 m², abrangendo um perímetro de 980 m (Fig. 1). O clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo AS' (quente e úmido com chuvas de outono/inverno), apresentando de 1 a 3 meses secos e com

precipitação anual da ordem de 2.000 a 2.200 mm (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 1985).

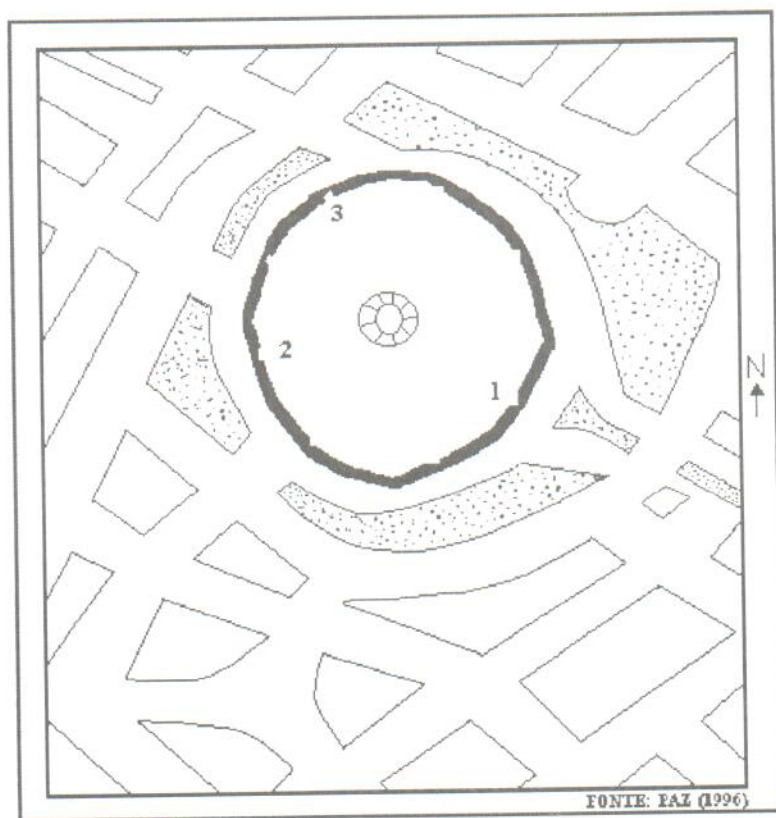


FIGURA 1 –Prospecto da Lagoa do Parque Solon de Lucena, João Pessoa, PB.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas realizaram-se bimestralmente entre junho/95 e setembro/96 à superfície de três pontos (Fig. 1). As amostras do fitoplâncton foram fixadas em solução de formol 2% neutralizada, e quantificadas através de microscópio invertido Zeiss utilizando-se o método de sedimentação de UTERMÖHL (1958). A sua diversidade foi estimada segundo o índice de SHANNON-

WEAVER (1949), a diversidade máxima e equitabilidade foram determinadas segundo PIELOU (1975) e a dominância foi estabelecida pela expressão de SIMPSON (1949).

Para identificação da comunidade zooplanctônica, filtrou-se 100 l de água em rede de plâncton de 50 μm de abertura de malha, sendo o material fixado em solução de formol a 4%. A composição da fauna bentônica foi determinada através de um pegador de fundo do tipo Van Veen (área 0,4 m^2). A comunidade de peixes identificada teve por base espécimes adquiridos dos pescadores locais, bem como dos projetos de peixamentos realizados pelo DNOCS.

O oxigênio dissolvido foi determinado seguindo o método de Winkler descrito em GOLTERMAN *et al.* (1978), a temperatura obtida através de um termômetro de mercúrio de 1°C de resolução e a transparência pelo disco de Secchi. O pH foi obtido através de pHmetro digital Horiba (mod. B-213) e a condutividade elétrica por meio de um condutivímetro Cole-Parmer. As determinações do amônio, nitrito e ortofosfato, foram feitas segundo MACKERETH *et al.* (1978) e o nitrato foi baseado em RODIER (1975). O índice de estado trófico empregado foi o de CARLSON (1977), que é baseado em termo de variáveis química (fósforo), física (Secchi) e biológica (clorofila-a). Os dados foram analisados estatisticamente através de uma análise de correlação linear simples com o coeficiente de Pearson (r).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS

Em relação ao processo de eutrofização, é consensual a visão de que deve ser levado em consideração uma multiplicidade de variáveis ambientais para que se tenha uma idéia real da complexa multidimensionalidade que este processo pode atingir, tanto no contexto global, como regional (CALIJURI, 1988; TUNDISI e MATSUMURA-TUNDISI, 1992).

No caso do sistema da Lagoa do Parque Solon de Lucena, o avançado processo de eutrofização historicamente instaurado é denunciado pelos mais elementares fatores condicionantes, seja através das concentrações e distribuição do aporte de nutrientes, ou pela restrita diversidade da biota.

Do ponto de vista de suas características limnológicas, o ambiente apresentou-se espacialmente uniforme com relação à temperatura, pH, condutividade, alcalinidade e dureza (Tab. 1). Estes aspectos salientam características de um sistema termicamente homogêneo, de águas relativamente duras e de uma reserva alcalina considerável. Estes fatores, aliados ao pH predominantemente alcalino e uma relação positiva da condutividade com a alcalinidade e dureza ($r = 0,70$), reforçam a idéia de um sistema de características tamponantes.

TABELA 1 – Valor médio, desvio-padrão (D.P.) e coeficiente de variação (C.V.) das variáveis limnológicas amostradas em três estações de coleta da Lagoa do Parque Solon de Lucena.

Variável (unidades)	Índice	Data de coleta						
		Jun/95	Ago/95	Out/95	Dez/95	Fev/96	Abr/96	Jul/96
T (°C)	MÉDIA	27,5	27,8	29,0	30,0	30,0	30,5	28,0
	D.P.	0,71	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C.V.	2,57	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	MÉDIA	2,3	3,3	4,2	2,7	5,1	7,4	8,5
	D.P.	0,72	1,25	0,57	2,26	3,39	3,61	1,33
	C.V.	32,06	38,45	13,37	83,19	66,03	49,06	15,68
pH	MÉDIA	6,4	6,8	7,5	7,5	8,2	7,9	7,3
	D.P.	0,13	0,10	0,23	0,36	0,78	0,67	0,32
	C.V.	1,98	1,46	3,10	4,81	9,46	8,50	4,37
Condutividade e (µS/cm)	MÉDIA	151,5	214,5	385,0	440,0	350,0	184,5	185,0
	D.P.	1,34	7,78	21,21	0,00	0,00	0,71	7,07
	C.V.	0,89	3,63	5,51	0,00	0,00	0,38	3,82
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /l)	MÉDIA	33,0	45,5	53,5	70,5	10,0	7,0	8,0
	D.P.	1,41	4,95	3,54	2,12	0,00	1,41	0,00
	C.V.	4,29	10,88	6,61	3,01	0,00	20,20	0,00
Dureza (mg CaCO ₃ /l)	MÉDIA	24,0	35,0	56,5	70,5	64,0	84,0	34,5
	D.P.	8,49	4,24	0,71	3,54	2,83	21,21	3,54
	C.V.	35,36	12,12	1,25	5,01	4,42	25,25	10,25
NH ₄ (µg/l)	MÉDIA	825,7	855,7	894,0	404,0	130,7	235,7	87,3
	D.P.	141,42	4,72	49,50	7,07	54,21	230,99	68,35
	C.V.	17,13	0,55	5,54	1,75	41,49	98,02	78,27
NO ₂ (µg/l)	MÉDIA	10,0	10,0	884,3	80,2	90,7	25,4	128,5
	D.P.	8,29	3,39	0,00	28,28	6,15	8,61	3,08
	C.V.	82,99	33,89	0,00	35,26	6,79	33,83	2,39
NO ₃ (µg/l)	MÉDIA	883,5	2638,5	378,5	93,5	106,0	61,0	111,0
	D.P.	88,39	689,43	74,25	45,96	56,57	35,36	77,78
	C.V.	10,00	26,13	19,62	49,16	53,37	57,96	70,07
PO ₄ (µg/l)	MÉDIA	14,7	76,1	121,1	214,7	52,6	14,0	5,4
	D.P.	3,03	23,24	94,95	31,32	8,08	0,00	2,02
	C.V.	20,61	30,52	78,38	14,59	15,36	0,00	37,24

A relativa homogeneidade encontrada para estas variáveis está muito em função das características morfológicas da lagoa, tais como sua alta uniformidade morfométrica, reduzido perímetro e pouca profundidade, que impõe ao sistema um maior poder de mistura de suas águas, como também torna-o mais suscetível à eutrofização. VON SPERLING (1997) salienta que quanto menor a irregularidade no contorno das margens de um corpo aquático, menor sua capacidade de absorver ou assimilar os pulsos poluidores externos.

No entanto, o oxigênio dissolvido e os nutrientes inorgânicos, apresentaram altas oscilações, tanto espaciais como temporais (Tab. 1). As variações espaciais observadas para estas variáveis, certamente estiveram sob a influência das inúmeras e variadas descargas pontuais dos diversos canais de drenagem, capazes de provocar pequenos compartimentos de nutrientes nas bocas de cada vertedouro, quebrando uma possível uniformidade imposta pela regularidade morfométrica do sistema. Com relação às oscilações temporais, as correlações inversas dos nutrientes com as chuvas evidenciam o efeito diluidor no período de alta precipitação.

As concentrações extremamente elevadas de nitrogênio (principalmente nitrato) e fósforo dissolvido salientam o volume do aporte de nutrientes que este corpo aquático está frequentemente sujeito. Com concentrações médias totais de 1.276,31 $\mu\text{g/l}$ para o nitrogênio e 100,23 $\mu\text{g/l}$ para o fósforo, estes valores excedem em muito a concentração que poderia ser esperada para águas de galeria pluviais (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1986), ratificando a presença das inúmeras descargas poluidoras de origem doméstica e industrial.

O índice de estado trófico de Carlson, baseado nos valores médios totais da transparência, clorofila-*a* e fósforo total, esteve sempre acima do limite de 61 estabelecido na tabela de KRATZER e BREZONIK (1981), que define a condição hipereutrófica do ambiente, confirmando assim o presente estágio de evolução trófica do sistema (Tab. 2). Este índice, apesar de sua discutível aplicabilidade nos ecossistemas aquáticos tropicais, principalmente pela grande quantidade de material em suspensão (sedimento) nas águas destes, tem se constituído em um valioso recurso para organizar o conhecimento sobre mecanismos de funcionamento desses sistemas e para desenvolvimento de técnicas de manejo em bases comparativas (CALIJURI, 1988).

TABELA 2 – Índice de estado trófico (IET), diversidade, equitabilidade, diversidade máxima (H' máx) e dominância de espécies, em 7 amostragens na Lagoa do Parque Solon de Lucena.

Variáveis	Data de coleta						
	06/95	08/95	10/95	12/95	02/96	04/96	07/96
IET - Secchi	83,2	80	80	80	80	80	80
IET - Clorofila- <i>a</i>	70,5	80,6	83,9	100,5	106,8	102,5	103,2
IET - Fósforo total	68,8	85,1	90,8	92,4	94,8	87,9	88,9
Diversidade de Espécies	0,19	0,05	0,11	0,04	0,07	0,15	0,12
Equitabilidade	0,17	0,05	0,17	0,04	0,08	0,17	0,15
H' máx	2,07	2,19	2,07	2,19	2,07	2,07	1,79
Dominância	0,80	0,94	0,94	0,95	0,92	0,82	0,84

Comunidades Biológicas

A diversidade em geral é associada à estabilidade da comunidade ou à complexidade de teia alimentar e inversamente ao grau de alteração dos sistemas (MARGALEF, 1983). Desta forma, é uma expressão da comunidade quantificável que responde às modificações ambientais ou, em um sentido restrito, à eutrofização de ambientes (FERREIRA e ROCHA, 1988).

Analisando-se a estrutura e composição da biocenose da Lagoa do Parque Solon de Lucena, constatou-se primeiramente que a comunidade fitoplanctônica se constituiu como principal fonte primária de biomassa do ambiente, visto que inexistiu a ocorrência de representante de macrófitas aquáticas para o período amostrado.

A comunidade fitoplanctônica identificada neste ambiente apresentou 19 táxons pertencentes a quatro divisões taxonômicas (Tab. 3), dentre as quais a mais abundante foi a divisão Chlorophyta com 57,9%. Os valores do coeficiente de variação citados na Tab. 2 para diversidade, equitabilidade e dominância mostram uma comunidade relativamente constante durante o período de amostragem.

TABELA 3 – Amplitude de variação da densidade das espécies do fitoplâncton (ind./l) encontradas em 7 amostragens na Lagoa do Parque Solon de Lucena.

Espécies	Data de Coleta						
	06/95	08/95	10/95	12/95	02/96	04/96	07/96
CHLOROPHYCEAE							
<i>Botryococcus braunii</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	+	-	+	-	+	-	+
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	-	-	-	+	-	+	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	++	+	-	-	-	+	-
<i>Scenedesmus denticulatus</i>	+	+	+	-	-	-	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	+	+	+	-	+	+	+
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	-	-	-	-	-
<i>Tetraedron minimum</i>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Tetraedron trigonum</i>	+	+	+	-	-	+	-
EUGLENOPHYCEAE							
<i>Euglena</i> sp	+	-	-	-	+	+	-
<i>Lepocinclis</i> sp	+	-	-	-	-	+	-
<i>Lepocinclis texta</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
CYANOPHYCEAE							
<i>Lyngbya</i> sp	-	-	-	+	+	-	-
<i>Merismopedia</i> sp	+	+	+	+	+	+	+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYCEAE							
<i>Navicula</i> sp	-	-	-	+	+	-	-
OUTROS							
	+	+	+	+	+	+	+

- = Ausente

+ = $1 - 10^4$

++ = $10^4 - 10^5$

+++ > 10^5

O estudo da estrutura do fitoplâncton evidenciou uma comunidade extremamente reduzida em diversidade de espécies e alta dominância, decorrente da presença maciça, em todas as épocas, da Euglenophyceae *Trachelomonas volvocina* (Fig. 2). A dominância desta espécie certamente é um reflexo do atual estado trófico do ambiente. Esta, além de induzir a um padrão temporal de clorofila-a, que por sua vez denuncia os elevados teores de nutrientes, evidencia o aporte de matéria orgânica, caso em que as Euglenophyceae são freqüentemente relacionadas (XAVIER, 1993). Por este aspecto, a comunidade fitoplantônica desempenha importante papel não só como base primária de alimento, mas é uma digital da estrutura trófica do sistema e reflexo de suas condições ecológicas.

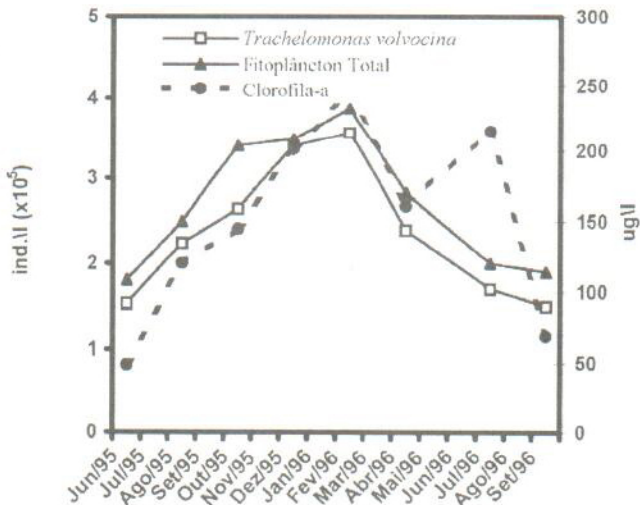


FIGURA 2 – Variações das concentrações de clorofila-a, densidade do fitoplâncton total e *Trachelomonas volvocina*, em 8 amostragens na Lagoa do Parque Solon de Lucena.

De mesma forma, a comunidade zooplantônica refletiu a seletividade imposta pelas condições hipereutróficas do sistema. Esta foi composta por *Thermocyclops minutus* (Copepoda, Cyclopoida), *Brachionus calyciflorus* (Rotifera) e *Diaphanosoma brachyurum* (Cladocera). Os estágios de copepoditos e náuplios de *T. minutus* também foram encontrados (Tab. 4).

Vários autores (GANNON e STEMBERGER, 1978; PEJLER, 1983; MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1997) consideram essas espécies como organismos de ambientes eutrofizados e relacionam esse fato aos seus hábitos alimentares, já que são predominantemente herbívoras e em ambientes hipereutróficos se alimentam principalmente de bactérias, como é o caso de *B. calyciflorus* e *D. brachyurum*. Apenas *T. minutus*, segundo MATSUMURA-TUNDISI *et al.* (*op. cit.*), também pode preda algas menores que 50 µm e pequenas espécies de zooplâncton.

A coexistência no mesmo espaço de organismos zooplancônicos de hábitos alimentares aparentemente similares pode ser entendida quando se comparar as estratégias alimentares e o alimento consumido, pois pequenas diferenças no tamanho das frações consumidas por essas espécies são suficientes para permitir a coexistência, evitando assim o problema de competição inter-específica (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1997).

A fauna de macroinvertebrados bentônicos pode ser um bom indicador da qualidade da água, uma vez que sua presença e mesmo a densidade de ocorrência podem estar diretamente relacionadas com o tipo de interferências antrópicas a que estão sujeitos os mananciais aquáticos (ABÍLIO, 1997). Esta comunidade na Lagoa do Parque Solon de Lucena apresentou baixa riqueza de grupos, sendo representada pelos Gastropoda *Melanoides tuberculata* (Thiaridae), *Biomphalaria straminea* (Planorbidae) e *Pomacea lineata* (Ampullariidae); pelo Diptera *Eristalis* sp. (Syrphidae) e por um Oligochaeta Tubificidae (Tab. 4).

Via de regra, os Oligochaeta (CÓ, 1979) e dípteros do gênero *Eristalis* sp. (HYNES, 1974) são encontrados em elevadas densidades em águas poluídas, sendo portanto utilizados como indicadores de ambientes com elevada quantidade de matéria orgânica. Da mesma forma, *Melanoides tuberculata* é encontrado em altas densidades em habitats altamente poluídos por excrementos humanos e animais (NDIFON e UKOLI, 1989; POINTIER *et al.* 1992). A ocorrência deste gastrópode em elevadas densidades em lagos de alguns municípios da Paraíba e a introdução de espécies exóticas de peixes, poderão vir a favorecer o completo estabelecimento do ciclo de vida de trematódeos, do qual este molusco e algumas espécies de peixes são, respectivamente, o primeiro e segundo hospedeiros intermediários (ABÍLIO, 1997).

No Estado da Paraíba, o peixamento é uma prática comum nos corpos aquáticos, tendo por finalidade a disseminação de espécies regionais e exóticas para a manutenção, entre outras, de uma fonte alimentar alternativa para as comunidades humanas próximas a estes ambientes. Várias espécies de peixes de origem africana foram introduzidas em açudes da Paraíba, entre estas a *Tilapia rendalli* (tilápia do Congo) e *Sarotherodon niloticus* (tilápia do Nilo) (DNOCS, 1996).

Para a Lagoa do Parque Solon de Lucena, PAZ (1996) registrou a ocorrência de duas espécies de tilápia (sendo uma delas *Tilapia rendalli*) e duas de poeciliídeos (*Poecilia vivipara* e *P. reticulata*). Os Poeciliidae, segundo DUNDEE e PAINE (1977), são conhecidos por serem o segundo hospedeiro

intermediário de *Opisthorchis sinensis*, um parasita do fígado do homem, o qual tem *Melanoides tuberculata* como seu primeiro hospedeiro intermediário.

Para este estudo detectou-se a ocorrência de *Sarotherodon niloticus*, *Poecilia vivipara* e *P. reticulata* (Tab. 4). Estas espécies herbívoras são reconhecidamente resistentes às condições desfavoráveis de ambientes eutróficos, freqüentemente levando vantagens sobre as outras espécies, sendo capazes de sobreviver mesmo em presença de denso florescimento de cianofíceas (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1986).

TABELA 4 – Composição e ocorrência da fauna aquática da Lagoa do Parque Solon de Lucena.

GRUPOS	Data de coleta						
	06/95	08/95	10/95	12/95	02/96	04/96	07/96
PEIXES							
<i>Poecilia vivipara</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sarotherodon niloticus</i>	+	+	+	+	+	+	+
MACROINVERTEBRADOS							
Gastropoda							
<i>Melanoides tuberculata</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pomacea lineata</i>	-	-	+	-	+	-	-
<i>Biomphalaria straminea</i>	+	-	+	+	+	+	+
Oligochaeta							
Tubificidae	+	+	+	+	-	-	+
Diptera							
<i>Eristalis</i> sp.	+	-	-	-	-	+	-
ZOOPLÂNCTON							
Copepoda							
<i>Thermocyclops minutus</i>	+	+	+	+	+	+	+
Copepoditos	+	+	+	+	+	+	+
Náuplios	+	+	+	+	+	+	+
Cladocera							
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+	+	+	+	+	+
Rotifera							
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	+	+	+	+	+

- = Ausente + = Presente

De um modo geral, constatou-se para a Lagoa do Parque Solon de Lucena uma invariabilidade estrutural nos principais níveis tróficos da biocenose, imposta pela seletividade que o processo de eutrofização submete o ambiente. A ausência de sucessão de espécies é um indicador da perda de elasticidade do sistema e pobreza na diversidade dos elos da teia alimentar. As características limnológicas presentes praticamente reduzem o ecossistema a uma lagoa de estabilização com limitada capacidade depuradora, fato que se reflete num avançado estado de assoreamento e desequilíbrio de sua vida aquática. Os surtos de cólera que atingiram suas águas e a elevada contaminação com coliformes fecais e totais torna a situação ainda mais crítica.

RESUMO

Objetivando avaliar o grau de evolução trófica da Lagoa do Parque Solon de Lucena e suas implicações nas comunidades biológicas, foram analisadas, com base em amostragens realizadas bimestralmente, de junho de 1995 a setembro de 1996, as comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e de macroinvertebrados bentônicos, conjuntamente com o emprego do índice de estado trófico de Carlson e análise de diferentes variáveis limnológicas. A constatação de inúmeras e variadas descargas de esgotos domésticos e industriais, o alto grau de eutrofização denunciado por elevadas concentrações de nitrogênio e fósforo, assoreamento, mortalidade de peixes e florescimentos de algas, transformam o ecossistema numa lagoa de estabilização com limitada capacidade depuradora, refletindo-se na instabilidade de sua vida aquática. A invariabilidade estrutural nos principais níveis tróficos da biocenose, com ausência de sucessão de espécies, é um indicador da perda de elasticidade do sistema e pobreza na diversidade dos elos da teia alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABÍLIO, F.J.P. 1997 – **Aspectos bio-ecológicos da fauna malacológica, com ênfase a *Melanooides tuberculata* Müller, 1774 (Gastropoda: Thiaridae) em corpos aquáticos do Estado da Paraíba**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 150 p.
- ALVES, V.R.E., CAVALCANTI, C.G.B. e MATTOS, S.P. 1988 – Análise comparativa de parâmetros físicos, químicos e biológicos, em um período de 24 horas, no Lago Paranoá, Brasília-DF. *Acta Limnol. Brasil*. 2: 199-218.
- BICUDO, C.E.M. 1994 – The decrease of biodiversity in aquatic habitats. *Acta Limnol. Brasil*. 5: 37-47.
- CALIJURI, M.C. 1988 – **Respostas fisioecológicas da comunidade fitoplanctônica e fatores ecológicos em ecossistemas com diferentes estágios de eutrofização**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 293 p.
- CARLSON, R.E. 1977 – A trophic state index for lakes. *Limnol. Oceanogr.* 22: 361-380.
- CAVALCANTI, C.G.B., ALVES, V.R.E. e IKAWA, N.G. 1992 – Variação espacial da produtividade primária no lago Paranoá, Brasília, DF. *Acta Limnol. Brasil*. 4: 327-341.
- CEBALLOS, B.S.O. 1995 – **Utilização de indicadores microbiológicos na tipologia de ecossistemas aquáticos do trópico semi-árido**. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 192 p.
- CÓ, L.M. 1979 – **Distribuição de *Oligochaeta* na Represa do Lobo (Estado de São Paulo, Brasil)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 169 p.
- DALDORPH, P.W.G. e THOMAS, J.D. 1991 – The effect of nutrient enrichment on a freshwater community dominated by macrophytes and molluscs and its relevance to snail control. *J. Appl. Ecol.* 28: 685-702.
- DELGADO, P.C.S. e GIANI, A. 1996 – Impactos provocados por um gradiente de poluição sobre a comunidade fitoplactônica do reservatório de Furnas; p. 411. *In*: Resumos do 3º Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, Minas Gerais.

- DNOCS 1996 – Relatório sobre peixamentos no Estado da Paraíba. João Pessoa, PB. 35 p.
- DUNDEE, D.S. e PAINE, A. 1977 – Ecology of the snail, *Melanooides tuberculata* (Müller), intermediate host of the human liver fluke (*Opisthorchis sinensis*) in New Orleans, Louisiana. *The Nautilus* 91(1): 17-20.
- FERREIRA, C.J.A. e ROCHA, A.J.A. 1988 – Estudo comparativo de comunidades fitoplanctônicas e o uso de diversidade como discriminador ambiental. *Acta Limnol. Brasil.* 2: 447-468.
- GANNON, J.E. e STEMBERGER, R.S. 1978 – Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. *Trans. Amer. Micros. Soc.* 97(1): 16-35.
- GIANI, A. e LEONARDO, I.M. 1988 – Distribuição vertical de algas fitoplanctônicas no Reservatório da Pampulha (Belo Horizonte, MG). *Acta Limnol. Brasil.* 2: 387-404.
- GOLTERMAN, H.L., CLYMO, R.S. e OHNSTAD, M.A.M. 1978 – **Methods for physical and chemical analysis of freshwater.** 2ª ed. (International Biological Programme, 8), Blackwell, Oxford. 213 p.
- GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA 1985 – **Atlas geográfico do Estado da Paraíba.** Grafset, João Pessoa. 100 p.
- HYNES, H.B.N. 1974 – **The biology of polluted waters.** Liverpool University Press, Liverpool. 721 p.
- KRATZER, C.R. e BREZONIK, P.L. 1981 – A Carlson-type trophic state index for nitrogen in Florida lakes. *Water Res. Bull.* 17(4): 713-715.
- MACKERETH, F.J.H., HERON, J. e TALLING, J.F. 1978 – **Water analysis: some revised methods for limnologists.** Freshwater Biological Association, Scientific Publication, nº 36, 119 p.
- MARGALEF, R. 1983 – **Limnologia.** Omega, Barcelona. 1.010 p.
- MATSUMURA-TUNDISI, T., HINO, K. e ROCHA, O. 1986 – Características limnológicas da Lagoa do Taquaral (Campinas, SP), um ambiente hipereutrófico. *Ciênc. Cult.* 38(3): 420-425.
- MATSUMURA-TUNDISI, T., OKANO, W. e TUNDISI, J.G. 1997 – Vertical migration of copepod populations in the tropical monomictic Lake Dom Helvécio; pp. 297-307. *In: Limnological studies on the Rio Doce valley lakes, Brazil.* Brazilian Academy of Sciences, University of São Paulo, School of Engineering at São Carlos, Center for Water Resources and Applied Ecology, São Carlos, S P.
- NDIFON, G.T. e UKOLI, F.M.A. 1989 – Ecology of freshwater snails in south-western Nigeria. I. Distribution and habitat preferences. *Hydrobiologia* 171: 231-253.
- PAZ, R.J. 1996 – Alguns parâmetros limnológicos da Lagoa do Parque Solon de Lucena (João Pessoa - PB, Brasil). *Tecnologia e Ciência* 6(1): 69-73.
- PEJLER, B. 1983 – Zooplanktonic indications of trophic and their food. *Hydrobiologia* 101: 111-114.
- PIELOU, E.C. 1975 – **Ecology diversity.** J. Wiley and Sons, New York. 165 p.
- POINTIER, J.P., DELAY, B., TOFFART, J.L., LEFÈVRE, M. e ROMERO-ALVAREZ, R. 1992 – Life history traits of three morphs of *Melanooides tuberculata* (Gastropoda: Thiaridae), an invading snail in the French West Indies. *Journal Molluscan Studies* 58: 415-423.
- RODIER, J. 1975 – **L'analyse de l'eau: eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer.** Vol. 1, 5ª ed. Dunod, Paris. 692 p.
- SHANNON, C.E. e WEAVER, W. 1949 – **The mathematical theory of information.** University of Illinois Press, Urbana. 117 p.
- SIMPSON, E.H. 1949 – Measurement of diversity. *Nature* 163(4148): 688.
- SUDEMA 1990 – **Monitoramento da Lagoa do Parque Solon de Lucena.** Relatório Técnico. João Pessoa. 19 p.

- SUDEMA 1991 – **Monitoramento dos corpos d'água receptores**. Relatório de Medições Ambientais, Certificado 011/91. João Pessoa. 5 p.
- TOLEDO, L.G. e HAY, J.D. 1988 – Variação sazonal da produção primária do fitoplâncton e dos fatores limnológicos do Lago Paranoá, Brasília, DF. *Acta Limnol. Brasil.* 2: 347-365.
- TUNDISI, J.G. e MATSUMURA-TUNDISI, T. 1992 – Eutrophication of lakes and reservoirs: a comparative analysis, case studies, perspectives; pp. 1-33. *In: CORDEIRO-MARINO, M. e PLASTINO, E.M. (Eds.), Algae and environment: a general approach*. Sociedade Brasileira de Ficologia, São Paulo.
- UTERMÖHL, H. 1958 – Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitteilungen d. Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 9:1-38, 1 pl.
- VON SPERLING, E. 1997 – Morfologia de lagos e represas: a importância do desenvolvimento do perímetro; p. 479. *In: Resumos do 6º Congresso Brasileiro de Limnologia*, São Carlos, SP.
- XAVIER, M.B. 1993 – Distribuição vertical das Euglenaceae pigmentadas do Rio Grande, Represa Billings, São Paulo, Brasil. *Acta Limnol. Brasil.* 6: 11-30.