

IV-065 - MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS E QUALIDADE DA ÁGUA EM RESERVATÓRIO URBANO NO SEMIÁRIDO

Leandro Gomes Viana⁽¹⁾

Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB

Gustavo Correia de Moura⁽²⁾

Mestrando em Ecologia e Conservação pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB

Janiele da Costa de França⁽³⁾

Doutora em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá-UEM

Sandra Maria Silva⁽⁴⁾

Professora Adjunta do Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB

José Etham de Lucena Barbosa⁽⁵⁾

Professor Adjunto do Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB

Endereço⁽¹⁾: Avenida das Baraúnas, 351- Complexo de Pesquisa das Três Marias – Campina Grande - PB- CEP: 58429-500 - Brasil - Tel: (083) 88564224 - e-mail: leolimaxgomes@gmail.com

RESUMO

O presente estudo visou analisar a composição da fauna de macroinvertebrados em um reservatório urbano no semiárido nordestino e, a partir da avaliação da biodiversidade destes, e das variáveis físico-químicas da água, inferir sobre a qualidade da água. Foram realizadas amostras mensais no reservatório Bodocongó ($7^{\circ}12'50''S$, $35^{\circ}55'00''W$) no período de Novembro/2011 à Novembro/2012, em três estações amostrais na zona litorânea ao longo do reservatório. Foram analisadas variáveis físicas (transparência da água, temperatura) e químicas (Nutrientes Fosfatados e Nitrogenados, pH e oxigênio dissolvido) e biológicos (macroinvertebrados bentônicos) da água. O reservatório apresentou águas com temperatura média de $25,39^{\circ}C$, pH variando de alcalino a neutro e transparência média de 0,82 m. As médias das concentrações de Fósforo Total e Nitrogênio Total foram $1884,7 \mu g/L$ e $691,8 \mu g/L$, respectivamente. Durante o período de estudo foram coletados 51.834 indivíduos, distribuídos em 15 táxons de macroinvertebrados bentônicos (Bivalvia, Oligocheata, Hirudíneos, Physidae, Chironomidae, Thiaridae, Planorbidae, Ceratopogonidae, Bulimidae, Libellulidae, Ancyliidae, Ampullariidae, Tabanidae, Baetidae e *Drepanotrema* sp). A família Thiaridae, representada pela espécie *Melanóides tuberculatus* (Müller, 1774) foi o táxon mais representativo (90,83%) com densidade média de 3.559 ind/m². Relações positivas e significativas foram observadas entre as densidades de *Drepanotrema* sp ($r = 0,50$; $p < 0,05$), Physidae ($r = 0,44$; $p < 0,05$), e Thiaridae, ($r = 0,35$; $p < 0,05$), e a concentração de fósforo total. Relações positivas e significativas também foram observadas entre a densidade de *Drepanotrema* sp ($r = 0,47$; $p < 0,05$), Physidae ($r = 0,40$; $p < 0,05$) e a concentração de fosforo reativo solúvel. As densidades dos táxons Libellulidae e Baetidae apresentaram relações negativas e significativas com as concentrações de fósforo reativo solúvel ($r = -0,47$; $p < 0,05$) e fósforo total ($r = -0,33$; $p < 0,05$), respectivamente. A partir da análise dos dados, constatou-se que as águas do reservatório encontram-se em condição hipereutrófica, com altas cargas de nutrientes fosfatados e nitrogenados, o que reflete na baixa diversidade e predominância de táxons de macroinvertebrados bentônicos tolerantes a poluição, como Thiaridae e *Drepanotrema* sp.

PALAVRAS-CHAVE: Macroinvertebrados, Qualidade da Água, Reservatório, Semiárido.

INTRODUÇÃO

Na região semiárida nordestina os rios caracterizam-se por serem intermitentes, ou seja, secam em uma determinada época do ano, de modo que os reservatórios tornam-se as fontes primordiais de água para as populações humanas em seu entorno (LIMA et al., 2012). Nesta região, os reservatórios apresentam baixo fluxo e tempo de residência de água elevado, além de um balanço hídrico negativo durante a maior parte do ano, o que favorece o acúmulo e a concentração de sais e nutrientes, contribuindo de sobremaneira para o processo de eutrofização (BARBOSA et al., 2012).

O processo de eutrofização cultural dos corpos aquáticos, causados por diversas ações antrópicas, coloca em risco a manutenção da vida aquática e contribui para a deteriorização da qualidade de água, impossibilitando seus múltiplos usos (GOULART; CALLISTO, 2003).

Nesse contexto, dentre os métodos de avaliação da qualidade da água, destacam-se o uso de indicadores biológicos, em especial os macroinvertebrados bentônicos (GOULART; CALLISTO, 2003), pelo fato dos organismos que integram essa comunidade serem muito sensíveis às variações nas condições ambientais que ocorrem nos ecossistemas aquáticos (HEPP; RESTELLO, 2007). Estudos desta fauna contribuem para uma melhor compreensão dos sistemas aquáticos, no que se refere à avaliação da qualidade da água e a elaboração de ações visando à conservação da biodiversidade local (CALLISTO; MORETTI; GOULART, 2001; GONÇALVES; ARANHA, 2004).

Diante do exposto, o presente estudo visa analisar a composição da fauna de macroinvertebrados em um reservatório urbano no semiárido nordestino e, a partir da avaliação da biodiversidade destes, e das variáveis físico-químicas da água, inferir sobre a qualidade da água do ecossistema aquático em estudo, além de:

1. Verificar quais são as principais variáveis ambientais que se relacionam com a distribuição e a composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos do reservatório.
2. Identificar os táxons de macroinvertebrados bentônicos presentes no reservatório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado no reservatório Bodocongó ($7^{\circ}13'11''$ S e $35^{\circ}52'21''$ W; altitude de 508 m), localizado no semiárido brasileiro (Figura 1), o qual apresenta uma área de 352,720 m², profundidade média de 4,5 m e capacidade máxima de armazenamento de aproximadamente 1,019,830 m³. O clima da região é classificado como As' (quente e úmido com chuvas de outono-inverno) e precipitação pluviométrica média de 730 mm/ano.

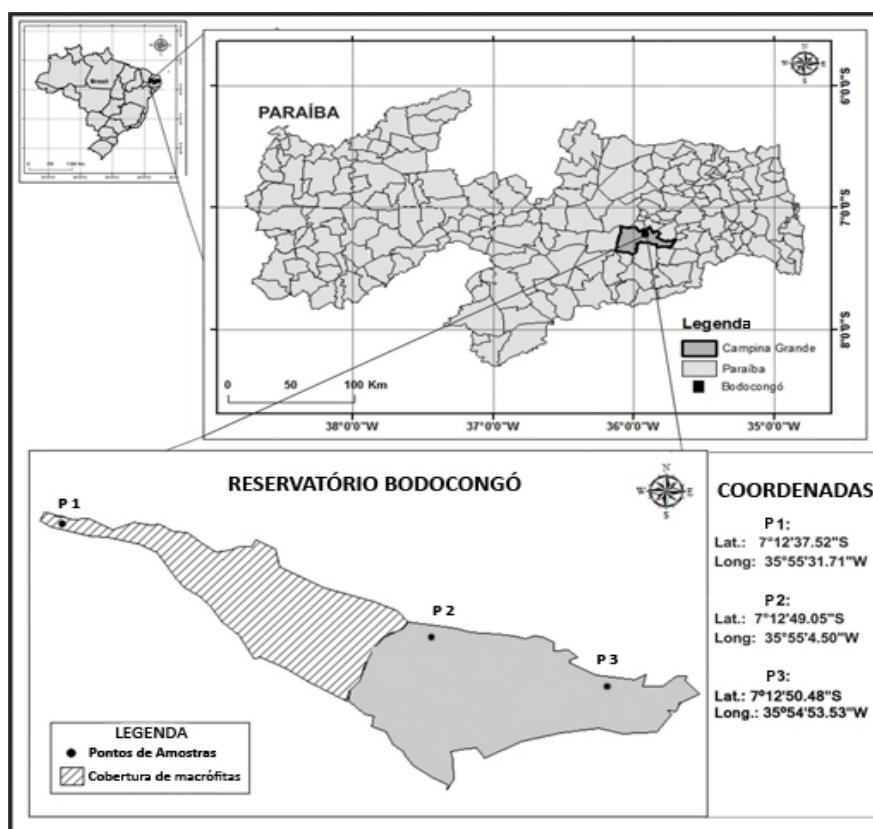


Figura 1: Área de estudo com os pontos de coleta.

Coleta das amostras

Foram realizadas coletas mensais, no período de Novembro/2011 à Novembro/2012, em três sítios permanentes, região fluvial (P1), intermediária (P2) e lacustre do reservatório (P3) (Figura 1).

As variáveis físico-químicas da água mensuradas foram: temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido (Sonda multiparamétrica HORIBA-U50) e transparência da água (Disco de Secchi) e nutrientes fosfatados (Fósforo reativo solúvel e fósforo total) e nitrogenados (nitrogênio total, amônia, nitrito, nitrato) analisados de acordo com técnicas descritas no APHA (1998).

As amostras de sedimento foram coletadas com auxílio de uma draga do tipo Van Veen (477 cm²), acondicionadas em sacos plásticos e fixadas com formol a 8% para posterior triagem e identificação dos espécimes da comunidade de macroinvertebrados bentônicos.

Análise de dados

Os dados foram submetidos a uma análise estatística descritiva básica: média e desvio padrão, além de uma correlação de Spearman para verificar a existência de relações significativas entre a densidade dos táxons da macrofauna bentônica e as variáveis físico-químicas da água, observadas durante o estudo. Os cálculos foram realizados com auxílio do software STATISTICA 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O reservatório apresentou águas com temperatura média de $25,39 \pm 1,29^{\circ}\text{C}$, baixa concentração de oxigênio, ($X = 4,39 \pm 2,34 \text{ mg/L}$), pH de levemente neutro a alcalino ($X = 7,85 \pm 0,52$) com pequenas variações entre as estações de coleta. A transparência da água foi baixa em P1 ($X = 0,42 \pm 0,30$), sendo moderada em P2 ($X = 1,2 \pm 0,3$) e P3 ($X = 1,0 \pm 0,2$). O reservatório apresentou altas concentrações de Fósforo total ($X = 725,7 \pm 336,8 \mu\text{g/L}$) e Nitrogênio total ($X = 1884,7 \pm 691,8 \mu\text{g/L}$) ao longo de todas as estações amostrais.

As principais influências dos altos níveis de Fósforo e Nitrogênio nas águas do reservatório são provenientes dos efluentes industriais e domésticos ricos em nutrientes. O processo de enriquecimento de compostos nitrogenados e fosfatados favorecem a redução da biodiversidade aquática e a deterioração da qualidade de água (BARBOSA et al., 2006).

Durante o período de estudo foram coletados 51.834 indivíduos, distribuídos em 15 táxons de macroinvertebrados bentônicos (Bivalvia, Oligocheata, Hirudíneos, Physidae, Chironomidae, Thiaridae, Planorbidae, Ceratopogonidae, Bulimidae, Libellulidae, Ancyliidae, Ampullariidae, Tabanidae, Baetidae e *Drepanotrema* sp). A família Thiaridae, representada pela espécie *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) foi o táxon mais representativo (90,83%) e com densidade de 3.559 ind/m². *M. tuberculatus* é uma espécie de caracol de origem Afro-Asiática, que invadiu áreas tropicais, subtropicais em todo o mundo (WORK; MILLS, 2013). Apresenta reprodução partenogenética e alto grau de resistência a poluição (PAZ et al., 1995), o que influencia nas suas altas densidades em ambientes eutrofizados. Por se tratar de uma espécie exótica, *M. tuberculatus* pode ser prejudicial para a fauna endêmica, uma vez que, apresenta elevada capacidade de adaptação e compete por alimento e/ou habitat (GUIMARÃES; SOUZA; SOARES, 2001; GIOVANELLI et al., 2003). O predomínio deste gastrópoda no reservatório Bodocongó pode ser sinal de alerta de ambiente impactado. Quando há uma grande participação de um único grupo ou se a macrofauna bentônica é representada por uma ou poucas espécies, há fortes indícios de ambiente impactado (ROSENBERG; RESH, 1993).

Relações positivas e significativas foram observadas entre as densidades de *Drepanotrema* sp ($r = 0,50$; $p < 0,05$), Physidae ($r = 0,44$; $p < 0,05$), e Thiaridae, ($r = 0,35$; $p < 0,05$), e a concentração de fósforo total. Relações positivas e significativas também foram observadas entre a densidade de *Drepanotrema* sp ($r = 0,47$; $p < 0,05$), Physidae ($r = 0,40$; $p < 0,05$) e a concentração de fosforo reativo solúvel.

Dentre os táxons observados na composição da macrofauna bentônica do reservatório Bodocongó, os Gastrópodes representados pela família Thiaridae e Physidae e a espécie *Drepanotrema* sp, apesar de ser um grupo considerado tolerante a poluição, apresentou alta taxa de mortalidade. Apenas conchas vazias dos dois últimos táxons, foram observadas, o que pode estar relacionado com a condição hipereutrófica do reservatório (MOURA et al., 2012). A eutrofização, além de causar a diminuição da diversidade aquática (VALENTI; FROEHLICH, 1986), provoca a reestruturação das comunidades com o desaparecimento de espécies sensíveis e o surgimento daquelas mais tolerantes às novas condições, entre outros efeitos (PAMPLIN; ALMEIDA; ROCHA, 2006; PAMPLIN; ROCHA, 2007).

As densidades dos táxons Libellulidae e Baetidae apresentaram relações negativas e significativas com as concentrações de fósforo reativo solúvel ($r=-0,47$; $p<0,05$) e fósforo total ($r=-0,33$; $p<0,05$), respectivamente. As ninhas de Libellulidae (Insecta: Odonata), observadas durante o estudo, apesar de consideradas tolerantes a poluição (GOULART; CALLISTO, 2003). A família Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) está dentro do grupo de macroinvertebrados bentônicos sensíveis a baixos níveis de oxigênio e poluição química da água (BISPO; OLIVEIRA, 2007). Sua baixa proporção na macrofauna bentônica pode ser um indicativo de elevado grau de poluição das águas do reservatório. Alguns dos organismos que compõe a comunidade de macroinvertebrados bentônicos como os Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera, são extremamente sensíveis à poluição e às alterações do habitat, e suas populações tendem a desaparecer assim que ocorrem modificações ambientais (HEPP; RESTELLO, 2007).

CONCLUSÕES

A partir da análise dos dados, constatou-se que as águas do reservatório encontram-se em condição hipereutrófica, com altas cargas de nutrientes fosfatados e nitrogenados, o que reflete na baixa diversidade e predominância de táxons de macroinvertebrados bentônicos tolerantes e resistentes a poluição, como Thiaridae e *Drepanotrema* sp, comumente encontrados em ambientes poluídos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA; AWWA and WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20 th Edition United Book Press. Inc. USA. 1998.
2. BARBOSA, J. E. de L. et al. Diagnóstico do estado trófico e aspectos limnológicos de sistemas aquáticos da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá, Trópico semi-árido Brasileiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, p. 81-89, 2006.
3. BARBOSA, José Etham de Lucena et al. Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management. **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 24, n. 1, p. 103-118, 2012.
4. BISPO, P.C.; OLIVEIRA, L.G. Diversity and structure of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (Insecta) assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 283-293, 2007.
5. CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 6(1), 71-82, 2001.
6. GIOVANELLI, A. et al. Apparent competition through facilitation between *Melanoides tuberculata* and *Biomphalaria glabrata* and the control of schistosomiasis. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol. 98, n.3, p. 429-431, 2003.
7. GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.
8. GONÇALVES, F. B.; ARANHA, J. M. R. Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, 33, 2004.
9. GUIMARÃES, C. T.; SOUZA, C. P.; SOARES, D. M. Possible competitive displacement of planorbids by *Melanoides tuberculata* in Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol. 96, Suppl., p. 173-176, 2001.
10. HEPP, L. U.; RESTELLO, R. M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho. **Zakrzewski, SB, Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares. Edifapes, Erechim**, p. 75-86, 2007.

11. LIMA, S. M. S. et al. Dinâmica funcional de reservatórios de usos múltiplos da região semiárida/Paraíba-Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 18-25, 2012.
12. MOURA, Gustavo Correia et al. EVOLUÇÃO DO ESTADO TRÓFICO DO RESERVATÓRIO DE BODOCONGÓ, SEMIÁRIDO, BRASIL. In: II Encontro de Iniciação à Docência Desafios e Conquistas da Profissionalização Docente, 2012, Campina Grande. Anais do I Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia, 2012.
13. PAZ, R.J., WATANABE, T., DIJCK, M.P.M., ABÍLIO, F.J.P. First record of *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) in the state of Paraíba (Brazil) and its possible ecological implications. **Revista Nordestina de Biologia**, vol. 10, p. 79-84, 1995.
14. PAMPLIN, P. A. Z.; ALMEIDA, T. C. M.; ROCHA.. Composition and distribution of benthic macroinvertebrates in Americana Reservoir, SP, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensis**, 18 (2), 121-132, 2006.
15. PAMPLIN, P. A. Z.; ROCHA, O. Temporal and bathymetric distribution of benthic macroinvertebrates in the Ponte Nova Reservoir, Tietê river (São Paulo, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensis**, 19:439-452, 2007.
16. ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, 1993.
17. VALENTI, W. C.; FROEHLICH, O. Estudo da diversidade da taxocenose de Chironomidae de dez reservatórios do Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 4, p. 703-707, 1986.
18. WORK, K; MILLS, C. Rapid population growth countered high mortality in a demographic study of the invasive snail, *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774), in Florida. **Aquatic Invasions**, vol. 8, n.4, p.417-425, 2013.