

AValiação DA QUALIDADE HÍDRICA DAS LAGOAS DE JACAREPAGUÁ E CAMORIM, NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, RJ

Alessandra Matias Alves¹, Ana Claudia Pimentel de Oliveira²

(¹Centro de Pesquisa em Biologia, Escola de Saúde e Meio Ambiente, ²Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Castelo Branco, Av. Santa Cruz, 1631, Realengo, Rio de Janeiro, RJ – CEP 21.710-250, e-mail:alemalv@hotmail.com)

INTRODUÇÃO

A água está entre um dos recursos naturais mais importantes e também mais vulneráveis a impactos ambientais de procedência natural ou antrópica. Este recurso natural é um meio fundamental a vida e indispensável a um largo espectro das atividades humanas, como o abastecimento público e industrial, a irrigação agrícola, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, bem como a preservação da vida aquática (Castro 2008).

Ainda que a água seja fundamental para sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, a população humana poluem e degradam esse recurso, tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas (Magalhães 2007).

A contaminação das águas superficiais é determinada principalmente por despejos diretos ou indiretos de dejetos domiciliares, industriais entre outros, não tratados ou tratados inadequadamente (Knie & Lopes 2004). Existem dois aspectos que devem ser considerados como uma problemática em relação à qualidade da água, a poluição e a eutrofização. Esta é caracterizada pelo aumento da quantidade de nutrientes disponíveis no ambiente aquático, provenientes de atividades humanas provocadas por lançamento de dejetos de origem orgânica em ambientes aquáticos.

Segundo Carniato *et al.* (2007), os ambientes aquáticos são altamente vulneráveis às substâncias químicas tóxicas. Diversas classes de compostos são agressivas a estes ecossistemas e estas podem ser quantificadas através do monitoramento de parâmetros físicos, químicos e biológicos. No entanto, nota-se uma grande variedade e complexidade entre estes parâmetros, tornando assim o monitoramento e os estudos dos efeitos combinados essenciais para avaliar os impactos ambientais.

A avaliação ecotoxicológica é uma ferramenta para a análise de qualidade de corpos hídricos receptores, agregando as concentrações de contaminantes no meio e seu risco ecotoxicológico, complementando os mecanismos tradicionais do controle da poluição. Os testes de toxicidades ajudam no entendimento entre poluição e seus efeitos biológicos, estes também são utilizados como critérios de avaliação da qualidade de águas e sedimentos para proteção da biota aquática (Zagatto *et al.* 1999 apud Cetesb 2005).

A Resolução CONAMA n° 357 (Brasil, 2005), estabelece que as possíveis interações entre substâncias e a presença de contaminantes não listados na mencionada resolução, passíveis de causar danos aos seres vivos, deverão ser investigadas utilizando-se ensaios ecotoxicológicos, toxicológicos, ou outros métodos cientificamente conhecidos. Assim, o teste de toxicidade aquática é um procedimento no qual as respostas dos organismos aquáticos são usadas para detectar e medir os efeitos de uma ou mais substâncias, resíduos, ou fatores ambientais, sozinhos ou em combinações durante um determinado tempo (Cesar 1997).

Os ensaios de toxicidade podem ser classificados como agudos e crônicos. Estes diferem no tempo de duração e nas respostas finais. Os testes de toxicidade aguda são utilizados para medir os efeitos de agentes tóxicos sobre espécies aquáticas durante um curto período de tempo em relação ao período de vida do organismo-teste e tem como objetivo estimar a dose ou concentração de um agente tóxico que seria capaz de produzir uma resposta específica mensurável em um organismo-teste ou população, em um período de tempo relativamente curto, geralmente de 24h a 96h. Já os testes de toxicidade crônica são realizados em um período de tempo considerado longo, uma vez que abrange parte ou todo o ciclo de vida do organismo-teste. Os organismos-teste ficam expostos a concentrações de agentes tóxicos durante um período de tempo e ao final deste são medidas, além da sobrevivência, alguns efeitos subletais como maturação e crescimento (Costa *et al.* 2008). Considerando-se a necessidade crescente de monitoramento e avaliação dos impactos nos recursos hídricos, o presente estudo teve por objetivo avaliar por meio de ensaios ecotoxicológicos a qualidade das águas das Lagoas de Jacarepaguá e Camorim, a fim de determinar o grau de toxicidade das águas e avaliar o potencial de risco ambiental e de saúde pública.

MATERIAL E MÉTODOS

A Lagoa de Jacarepaguá encontra-se localizada na baixada de Jacarepaguá e pertence à sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura 1), esta é a mais continental do sistema, com escassa troca de água com

o mar e com o maior tempo de retenção da água, o que contribui para o intenso processo de eutrofização (Domingos 2001). Enquanto, a lagoa de Camorim se comporta como um canal de ligação entre as lagoas de Jacarepaguá e a Lagoa da Tijuca (Renault 2012).

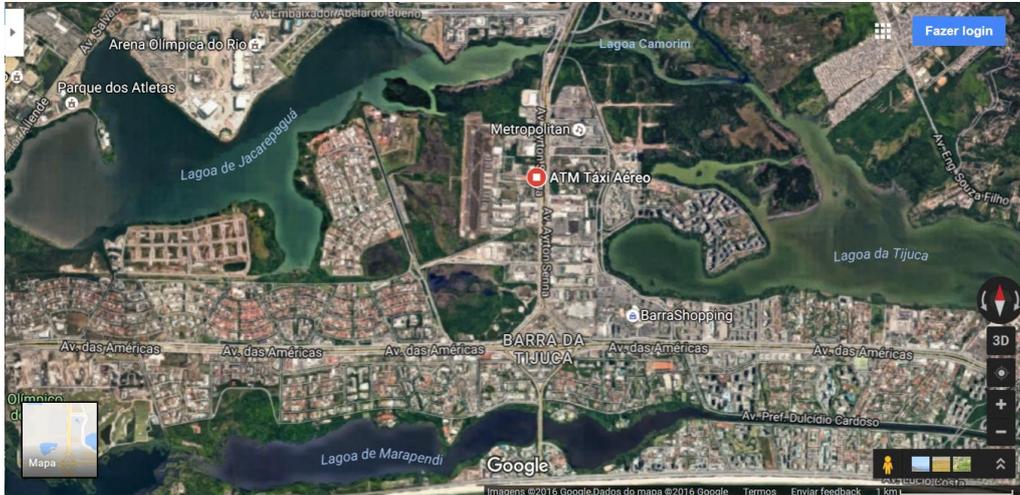


Figura 1: Complexo Lagunar de Jacarepaguá com identificação das Lagoas de Jacarepaguá, Camorim, Tijuca e Marapendi, Rio de Janeiro – RJ.

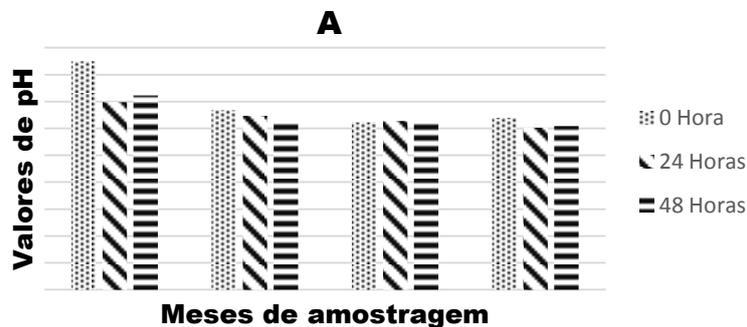
A avaliação da qualidade hídrica das Lagoas foi realizada através de ensaios ecotoxicológicos do tipo agudo, seguindo a norma da ABNT-NBR 15088, utilizando como organismo bioindicador o peixe *Danio rerio*. Os organismos-teste utilizados tinham tamanho aproximado de 1 a 3 cm, adulto. Estes organismos foram expostos à amostra por 48 horas. Os parâmetros analisados durante os ensaios foram pH e oxigênio dissolvido, nos tempos amostrais de 0h (início), 24h e 48h.

Para a realização dos ensaios ecotoxicológicos foram feitas quatro coletas de amostras de água superficiais. As coletas foram realizadas nos meses de Julho a Outubro de 2016. As coletas foram efetuadas com auxílio de uma corda e balde.

Os ensaios foram considerados válidos quando a sobrevivência dos organismos-teste na condição controle foi igual ou maior que 90%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 evidenciam os valores de pH dos ensaios realizados com as amostras coletadas na Lagoa de Jacarepaguá (A) e Lagoa de Camorim (B), respectivamente.



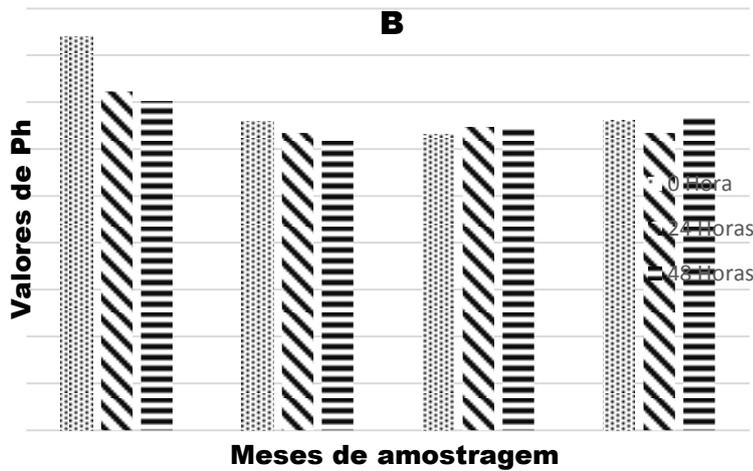


Figura 2: Valores de pH determinados durante os ensaios ecotoxicológicos realizados com as amostras de água da Lagoa de Jacarepaguá (A) e Camorim (B) utilizando o organismo-teste (*Danio rerio*).

A figura 2 demonstra que na Lagoa de Jacarepaguá (A), os valores de pH variaram de aproximadamente pH 6,04 a pH 8,51. Na Lagoa de Camorim, o pH variou pH 6,23 a pH 7,51 (B). Estes valores estão dentro da faixa estabelecida pela ABNT NBR 15088:2004.

A figura 3 A e B apresentam as concentrações de oxigênio dissolvido (OD) (mg/L) determinadas durante os ensaios ecotoxicológicos.

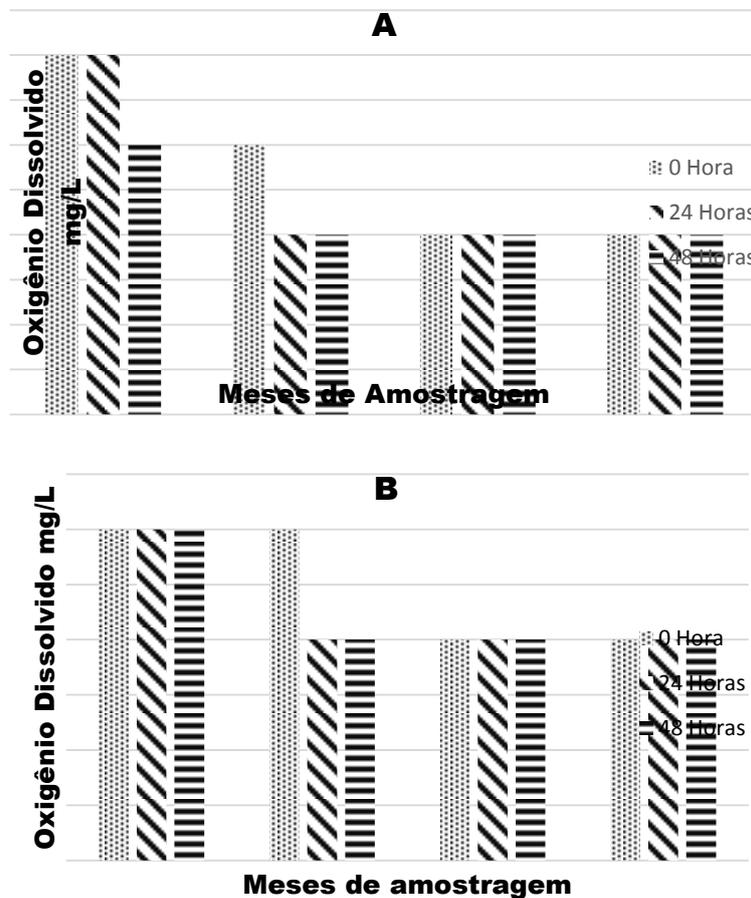


Figura 3: Valores de Oxigênio Dissolvido (mg/L) determinados durante os ensaios ecotoxicológicos realizados com as amostras de água da Lagoa de Jacarepaguá (A) e Camorim (B) utilizando o organismo-teste (*Danio rerio*).

Na amostra do mês de setembro (B), nos tempos amostrais de 0h e 48h, as concentrações de OD foram iguais a 2 mg/L e 3 mg/L, respectivamente, faixa fora do determinado pela ABNT 15088 para considerar o teste válido, entretanto não houve mortalidade dos organismos-teste. Nos demais tempos amostrais, as concentrações variaram de 8 mg/L a 4 mg/L, faixa recomendada pela ABNT 15088.

Nos ensaios ecotoxicológicos realizados não foram verificadas letalidade dos organismos-teste, *Danio rerio*, portanto, a unidade de toxicidade de ambos é igual a $UT = 1$. O mesmo foi observado por Pires (2016), que realizou ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo *Daphnia similis*, onde também não foi observado imobilidade dos organismos testes nem letalidade em número de organismos suficientes para considerar as amostras das Lagoas de Jacarepaguá e Camorim nocivas à biota aquática, ou seja, tóxicas.

CONCLUSÃO

As lagoas do complexo lagunar são classificadas como hipereutróficas em consequência das altas concentrações de nitrogênio e fósforo. Assim, igualmente classificadas pelo INEA como de péssima qualidade hídrica, considerando as concentrações de fósforo total, nitrato, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido e coliformes totais. Entretanto, na avaliação ecotoxicológica não foram verificadas mortalidade dos organismos-teste, *Danio rerio*. Esse resultado sugere que as amostras de água das lagoas de Jacarepaguá e Camorim não apresentam poluentes químicos ou orgânicos que possam configurar um efeito nocivo agudo sobre a biota, no entanto, fica notória a necessidade de continuidade do monitoramento, dando destaque na realização de ensaio do tipo crônico, a fim de verificar os impactos dos poluentes no crescimento e na reprodução da biota aquática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 15088: ecotoxicologia aquática – toxicidade aguda– método de ensaio com peixes. Rio de Janeiro, 2011.
- Castro AAAS(2008) Avaliação ecotoxicológica de efluentes industriais utilizando *Danio rerio* Hamilton Buchaman,1822 (TELEOSTELCYPRINIDAE). Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.
- Borges A (1999) Estudo de Impacto ambiental do Centro Industrial Avançado – CIA/RN. Dissertação Mestrado em Recursos Hídricos e Engenharia Sanitária. Departamento de Engenharia Civil . Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- CONAMA. Resolução CONAMA 357/2005, de 17 de Março de 2005. Dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, Ministério do Meio ambiente, 2005.
- Carniato JG, Geraldo SM, Brito-Pelegrini NN, Pelegrini RT, Paterniani JES. (2007). Avaliação da toxicidade de percolado de resíduos sólidos pós tratamento biológico e fotocatalítico. Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia. 4 (2):92-101.
- Cesar A, Silva SLR & Santos AR (1997) Testes de Toxicidade Aquática no controle da poluição. Universidade Santa Cecília. São Paulo.
- Cetesb – Companhia de Tecnologia e saneamento Ambiental (2005) Métodos de Avaliação da Toxicidade de Poluentes a Organismos Aquáticos. Cursos e Treinamentos. São Paulo.312p.
- Costa CR *et al* (2008) A toxicidade em ambientes aquáticos: discussão e métodos de avaliação. Química Nova, v. 31, n.7, p. 1820-1830.
- Domingos P (2001) Dominância de cianobactérias produtoras de microcistinas na lagoa de Jacarepaguá (RJ). Tese de doutorado, Área de Biotecnologia Vegetal, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- Instituto Estadual do Meio Ambiente do Rio de Janeiro (2016) Boletim de qualidade das águas da região hidrográfica v - Baía de Guanabara, Bacia do sistema Lagunar de Jacarepaguá. Disponível em:<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdi2/~edisp/inea0026987.pdf>. Acesso em 13/04/2018
- Knie JLW, Lopes BWE (2004) Testes ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações. Florianópolis: FATMA/GTZ.289p.



-
- Magalhães DP (2007) Avaliação de um sistema de análise de imagem em tempo real para monitoramento de efeito tóxico no comportamento natatório do peixe *Danio rerio* (Hamilton, 1822). Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro.
- Pires ACL (2016) Monitoração da Qualidade Hídrica das Lagoas de Jacarepaguá e Camorim através de ensaios ecotoxicológicos com *Daphnia similis*. 6º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade. Disponível em: <http://itr.ufrj.br/sigabi/anais> (Acesso em 06/05/18)
- Reneault FS (2012) O Sistema Lagunar de Jacarepaguá. Pós-graduação *Lato Sensu*, Universidade Cândido Mendes, Especialização em Gestão Ambiental, Rio de Janeiro.