

ISSN 2236-0476

## MONITORAMENTO DE CIANOBACTÉRIAS NA LAGOA DOS PEDALINHOS EM IPATINGA-MG

Marília Andrade Pontes<sup>1</sup>, Luyara de Almeida Fernandes<sup>2</sup>, Arthur Cupertino<sup>3</sup>, Cleber Cunha Figueredo<sup>4</sup> e Gabriela von Rückert<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário do Leste de Minas Gerais – Unileste, Coronel Fabriciano, Minas Gerais, e-mail: pontes\_marilia@hotmail.com.

<sup>2</sup> Centro Universitário do Leste de Minas Gerais – Unileste, Coronel Fabriciano, Minas Gerais, e-mail: luyarafernandes@hotmail.com.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, e-mail: arthur.cupertino@hotmail.com.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, e-mail: cleberalgal@hotmail.com.

<sup>5</sup> Centro Universitário do Leste de Minas Gerais – Unileste, Coronel Fabriciano, Minas Gerais, e-mail: gruckert@hotmail.com.

### Introdução

Alguns ambientes aquáticos sofrem modificações nos seus cursos d' água, essas transformações geralmente ocorrem para atender as necessidades do homem em obter água, seja para irrigação, abastecimento público, geração de energia ou mesmo por atividades recreativas e pelo valor paisagístico. Apesar dos benefícios, o represamento pode causar várias alterações nas características físicas, químicas e biológicas de um corpo d'água (MORESCO e RODRIGUES, 2006), entre elas, a alteração de um ambiente lótico para lântico.

Além da interferência nas características dos ambientes aquáticos, esses estão sujeitos a outros impactos ambientais provocados pelas atividades antrópicas, que levam a alteração na qualidade da água. Uma das consequências dos impactos é a eutrofização, um fenômeno que causa um enriquecimento artificial pelo aumento das concentrações de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, assim, ocasionando um aumento na produção biológica, como florações de cianobactérias.

As cianobactérias produzem mudanças na qualidade da água, pois alteram a transparência e a propriedade organoléptica. Além disso, podem levar a interrupção no abastecimento de água, provocar perda do valor recreacional e da harmonia paisagística de um ecossistema (BRANDÃO e DOMINGUES, 2006). Mas a principal preocupação em relação à presença de florações de cianobactérias é a capacidade desses microorganismos produzirem e liberarem para o meio aquático toxinas, conhecidas como cianotoxinas, que podem afetar a biota aquática e a saúde humana (FUNASA, 2003).

A lagoa dos Pedalinhos faz parte de um conjunto de sistema de reservatórios em cascata, resultantes do represamento do Córrego Nossa Senhora, sendo esta o último reservatório desse sistema. Ela é utilizada pelo clube da USIPA para recreação e paisagismo.

ISSN 2236-0476

A lagoa apresenta-se sob risco de eutrofização devido os reservatórios à montante apresentarem atividades em seu entorno que podem afetar a qualidade da água.

O objetivo do projeto foi monitorar e compreender os fatores que levam a formação das florações de cianobactérias na Lagoa dos Pedalinhos situada na Associação Esportiva e Recreativa da USIPA em Minas Gerais.

### **Material e Métodos**

A amostragem foi realizada por meio de coletas mensais de setembro de 2011 a dezembro de 2012. As amostragens foram realizadas na superfície d' água, ou seja, na zona eufótica. Como parte de um projeto maior, também foi realizado o monitoramento dos reservatórios à montante dessa lagoa, assim, sendo possível identificar as principais fontes potenciais de poluição e suas contribuições para formação de florações de cianobactérias no ambiente em estudo.

Durante as coletas, foram realizadas análises das propriedades físicas, químicas e biológicas da água. Utilizou-se uma Sonda Multiparâmetros HANNA para as variáveis: condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos e temperatura.

As amostras de água foram encaminhadas para laboratório, sob refrigeração, onde foram filtradas e armazenadas. Parte da amostra bruta foi armazenada em frasco de polietileno contendo solução de lugol acético para quantificação das cianobactérias obtidas por contagem em microscópio invertido pelo método de Uthermöhl realizadas na UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais).

Foram realizadas análises de DBO, além dos nutrientes: ortofosfato, fósforo total, nitrogênio total e nitrogênio inorgânico dissolvido (nitrito, nitrato, amônia). As análises realizadas no Unileste foram feitas utilizando os métodos descritos em APHA (2005).

### **Resultados e Discussão**

Alguns meses apresentaram altas densidades de cianobactérias (Figura 1), sendo que os valores excederam o limite estabelecido pelo CONAMA 357/05 (50.000 células/mL) para águas doce classe 2, ocorrendo uma dominância da espécie *Cylindrospermopsis raciborskii*.

ISSN 2236-0476

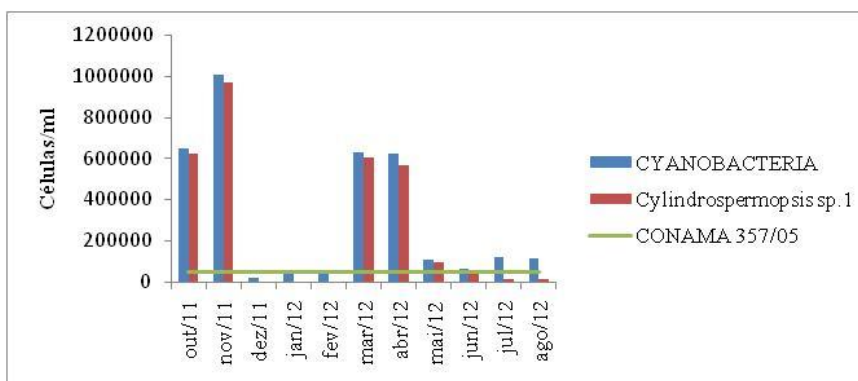


FIGURA 1 – Variação da densidade de cianobactérias na Lagoa dos Pedalinhos, no período de outubro 2011 a agosto 2012.

Observou-se que a maior concentração de cianobactérias foi no mês de novembro de 2011, ocorrendo em dezembro uma redução brusca nessa densidade. Entretanto, ocorreu o inverso em relação a concentração de nitrogênio inorgânico (Figura 2) nos respectivos meses. É provável que a alta biomassa dessa comunidade tenha contribuído para a escassez do nitrogênio inorgânico, devido a captação e assimilação desses compostos, de forma que a redução desses microorganismos levou ao aumento da concentração dos nutrientes nitrogenados. A maior parte dos compostos nitrogenados eram constituídos por nitrogênio orgânico seguido de amônia (Figura 2).

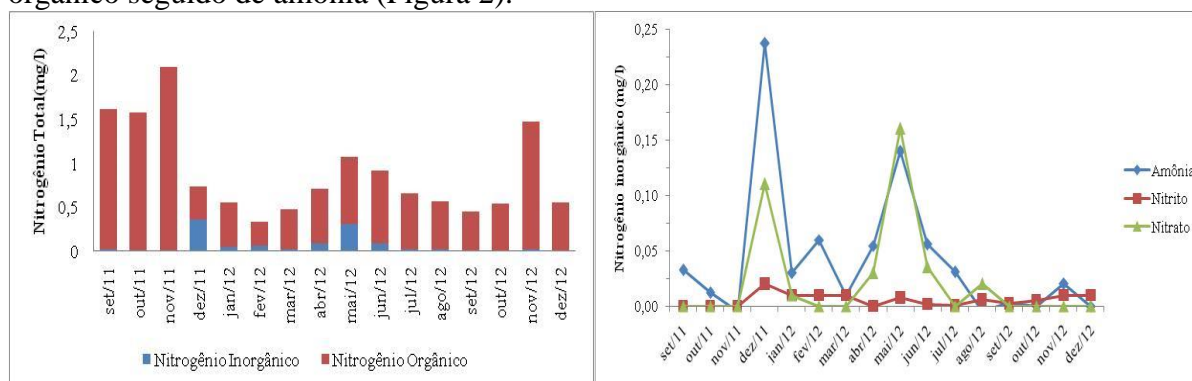


FIGURA 2 – Concentração de Nitrogênio Total (orgânico e inorgânico) na Lagoa dos Pedalinhos, no período de setembro 2011 a dezembro 2012.

A concentração do oxigênio dissolvido (Tabela 1) também parece ter sido influenciada pela densidade de cianobactérias, pois no mês de novembro de 2011 apresentou valor acima da saturação, fenômeno comum durante florações do fitoplâncton. Tal concentração reduziu drasticamente no mês de dezembro, quando a biomassa de cianobactérias reduziu. No mês de novembro de 2012 obteve-se uma concentração muito elevada (289,9%), provavelmente devido a um erro na detecção pela sonda multiparâmetro.

A Lagoa dos Pedalinhos apresentou um pH alcalino (Tabela 1), sendo que alguns meses os valores foram superiores a 9. De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005

ISSN 2236-0476

(Brasil, 2005), valores acima de 9 estariam fora da faixa indicada para águas doce. Provavelmente, esses valores seriam decorrentes da atividade fotossintética.

TABELA 1 – Dados físicos e químicos na Lagoa dos Pedalinhos, no período de setembro de 2011 a dezembro de 2012.

<b>Data da coleta</b>	<b>Temp. água (°C)</b>	<b>O.D (mg/l)</b>	<b>O.D (%)</b>	<b>pH</b>
set/11	25,43	11,81	147,8	9,08
out/11	27,01	14,29	186,6	9,07
nov/11	27,24	14,08	184,8	9,47
dez/11	24,87	5,45	68,2	6,84
jan/12	28,32	7,17	95,2	7,23
fev/12	29,45	8,58	115,8	7,53
mar/12	27,22	9,86	128,7	8,36
abr/12	26,1	7,92	101,3	7,82
mai/12	22,31	7,35	87	7,18
jun/12	23,1	7,48	89,6	7,23
jul/12	23,56	8,04	97,5	7,5
ago/12	22,21	8,08	94,8	7,58
set/12	26,69	9,53	121,1	7,97
out/12	28,69	11,68	156,1	8,53
nov/12	26,38	22,89	289,9	9,74
dez/12	30,18	9,65	133,2	9,06

A condutividade elétrica (Figura 3) apresentou valores próximos ou superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , que pode ser considerado elevado para águas naturais (LIBÂNIO, 2005). Todavia, a condutividade obteve uma redução após o mês de fevereiro, provavelmente devido as capivaras que viviam no reservatório à montante da Lagoa dos Pedalinhos terem sido transferidas para outro recinto. Entretanto, no início do próximo período chuvoso, de outubro a março na região, a condutividade teve um acréscimo com o início das chuvas.

ISSN 2236-0476

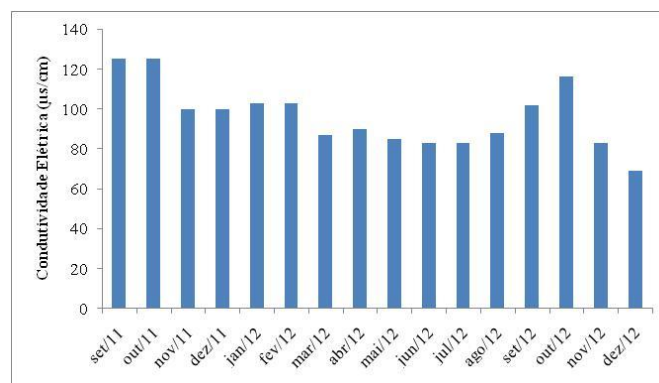


FIGURA 3 – Variação da Condutividade Elétrica na Lagoa dos Pedalinhos, no período de setembro de 2011 a dezembro de 2012.

O fósforo total (Figura 5) ultrapassou o limite estabelecido pelo CONAMA 357/05 (0,03 mg/l), exceto no mês de março/11 (0,028mg/l). É provável que a sua elevada disponibilidade, tal como das formas nitrogenadas, estejam contribuindo para a manutenção de um comunidade de cianobactérias com densidades elevadas.

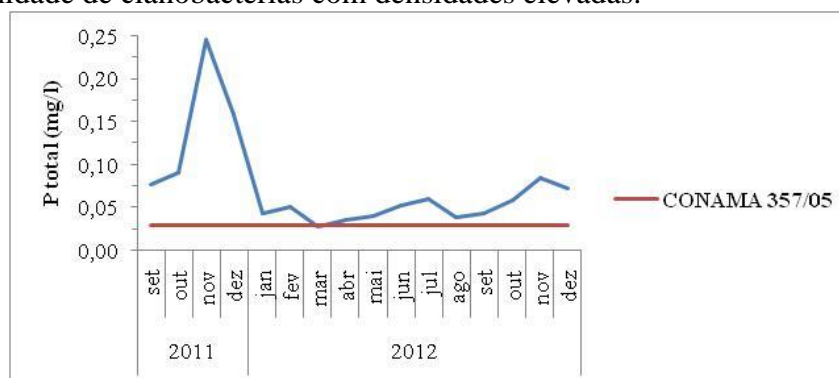


FIGURA 4 – Concentração de Fósforo Total na Lagoa dos Pedalinhos, no período de setembro 2011 a dezembro 2012.

## Conclusões

Água é um bem essencial para todos os seres, mas sua deterioração leva a limitações de seu uso, como é o caso do ambiente em estudo, pois a Lagoa dos Pedalinhos apresentou características de ambientes eutróficos, com alta densidade de cianobactérias, sendo dominante uma espécie potencialmente tóxica (*Cylindrospermopsis raciborskii*), tornando-a imprópria para o uso recreativo devido possibilitar risco aos usuários.

O monitoramento possibilitou observar que há picos na concentração de cianobactérias, sendo favorecido pelas concentrações de nutrientes, como fósforo e nitrogênio.

ISSN 2236-0476

### Agradecimentos

À FAPEMIG pela concessão das bolsas; ao Centro Universitário do Leste de Minas-Unileste pela infraestrutura disponibilizada e a Associação esportiva e recreativa Usipa pela oportunidade de realizar esse levantamento de dados na Lagoa dos Pedalinhos.

### Referências bibliográficas

APHA - American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21ed. Washington: APHA, 2005. 1600p.

BRANDÃO, L.H; DOMINGOS, P. **Fatores ambientais para a floração de cianobactérias tóxicas**. Saúde & Ambiente em Revista, Duque de Caxias, v.1, n.2, p.40-50, jul-dez 2006.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providencias. Disponível em:  
< [http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res\\_conama\\_357\\_05.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf)>. Acesso em 20 de dez. 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processo de remoção em água para consumo humano**. Ministério da Saúde. Brasília: Funasa, 2003. Disponível em:  
<<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/cianobacterias.pdf>>. Acesso em: 18 de set. 2012.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas: Átomo, 2005.

MORESCO, C.; RODRIGUES, L. **Cianobactérias perifíticas nos reservatórios de Segredo e Iraí, Estado do Paraná, Brasil**. Universidade Estadual de Maringá, Paraná 2006.

UTERMÖHL, H. Zur vervollkommung der quantitativen phytoplankton: methodik. **Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.**, v. 9, p. 1-38. 1958.