

Acta Iguazu

ISSN: 2316-4093

Análises físico-químicas do lago municipal Rodolfo Rieger de Marechal Cândido Rondon - PR

Angélica Fiori¹, Anna Carolina Maldaner Angnes², Érica Carvalho de Assunção³, Jéssica Cristina Poppi⁴, Daniel Schwantes⁵

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná-PUCPR- Campus Toledo- Escola Politécnica- Engenharia Ambiental –Graduação- Toledo-PR.

E-mail: fiori.angelica@hotmail.com; anna.angnes@hotmail.com; erica_carvalho_14@hotmail.com; tec.poppi@hotmail.com; daniel.schwantes@pucpr.br

Resumo: Os recursos hídricos vêm sendo alvo de grande preocupação principalmente por serem importantes à qualidade de vida e, ao mesmo tempo, susceptíveis à poluição. Sistemas de monitoramento e controle têm por finalidade avaliar e identificar as principais fontes poluidoras e quantificar os poluentes, e assim podem evitar parcialmente maiores impactos sobre os cursos hídricos. O presente trabalho tem o objetivo de monitorar as condições físico-químicas das águas do, Lago Municipal Rodolfo Rieger localizado na cidade de Marechal Cândido do Rondon Paraná, comparando os resultados com valores estabelecidos pela legislação vigente. O trabalho contemplou três pontos de coleta, considerando as diferentes interferências no entorno do corpo hídrico. As coletas foram realizadas no período de março de 2016 á Maio de 2016, e os parâmetros avaliados foram: temperatura, sólidos totais (ST), turbidez, pH, fósforo total, condutividade elétrica e nitrogênio amoniacal total. Os resultados foram comparados com padrões existentes na Resolução nº 357/2005 do CONAMA. A partir das análises físico-químicas identificou-se que os parâmetros avaliados, em sua totalidade estão de acordo com os requisitos estabelecidos na legislação vigente.

Palavras-chave: qualidade de água; monitoramento; eutrofização.

Physical Chemical Analysis of Municipal Lake Rodolfo Rieger Rondon - PR

Abstract: Water resources are of great concern, mainly because they are important to the quality of life and at the same time susceptible to pollution. Monitoring and control systems aim to assess and identify the main pollutants and quantify the pollutants, and thus may partially avoid greater impacts on water courses. The present work has the objective of monitoring the physical and chemical conditions of the waters of Lake Municipal Rodolfo Rieger located in the city of Marechal Cândido do Rondon Paraná, comparing the results with values established by the current legislation. The study contemplated three points of

collection, considering the different interferences in the surroundings of the water body. The samples were collected from March 2016 to May 2016, and the parameters evaluated were: temperature, total solids (ST), turbidity, pH, total phosphorus, electrical conductivity and total ammoniacal nitrogen. The results were compared with existing standards in CONAMA Resolution 357/2005. From the physical-chemical analyzes it was identified that the evaluated parameters, in their totality, are in accordance with the requirements established in the current legislation.

Key words: water quality; monitoring; eutrophication.

Introdução

Com a exploração dos recursos naturais, surge a preocupação com a qualidade dos recursos hídricos para o consumo humano. Pois o mesmo pode ser contaminado de várias formas, principalmente, oriundas de indústrias e de manejos agropecuários. Sendo a poluição das águas responsável pela alteração das propriedades físico químicas de um corpo d'água.

Os prejuízos causados pela modificação das propriedades são imensos, causando má qualidade da água, morte de espécies aquáticas além de odores desagradáveis, eutrofização e até mesmo proliferação de doenças. Além de peixes e plantas aquáticas, aves se alimentam destes peixes que também podem ser prejudicadas chegando até ocorrer morte desses animais.

Lagos municipais são destinados a conservação e preservação dos recursos naturais com capacidade de ligar os fragmentos florestais com outros elementos como paisagens, como corredores ecológicos, porém nesta agregação estão presentes o uso humano, procurado por pessoas que realizam caminhadas ou utilizam o espaço de outras formas como um lugar de lazer. Os mesmos correm o risco de ser contaminados, pela falta de conscientização de algumas pessoas (CARVALHO et al., 2014).

De acordo com o Decreto nº 73.030 de 1973, a poluição da água consiste em “qualquer alteração de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações, causarem dano à flora e à fauna, ou comprometer o seu uso para fins sociais e econômicos.

A poluição dos recursos hídricos pode ser evitada através de controles e monitoramentos da poluição, para descobrir o que pode causar prejuízo aos seres

humanos e ao próprio meio ambiente. Tornando cada vez mais importante a identificação dos possíveis poluidores e suas fontes (BORGES et al., 2003).

Este trabalho tem por objetivo monitorar os parâmetros físico-químicos das águas do Lago Municipal Rodolfo Rieger situado no município de Marechal Cândido do Rondon, região Oeste do Paraná.

Material e métodos

Foram selecionados três pontos aleatoriamente para coleta de amostras de água e posterior realização do monitoramento físico-químico do Lago Municipal Rodolfo Rieger, localizado no Município de Marechal Cândido Rondon- PR localizado nas coordenadas 24° 34' 0,876" - W 54° 2' 41,1576". As atividades desenvolvidas nas proximidades dos pontos de coleta definidos são: indústria de farinha de trigo e seus derivados, comércios em geral, lazer, e criação de peixes no lago apenas para ornamentação.

Contudo, com este projeto pretende-se não apenas o monitoramento pelo período de três meses, mas sim o controle ambiental por tempo indeterminado das águas do Lago Municipal, integrando definitivamente universidade e sociedade pelo bem comum de preservar recursos naturais. As coletas foram realizadas uma vez por mês, entre os meses de março de 2016 a maio de 2016, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Cronograma de Coletas

COLETA	DATA
1	30 de março de 2016
2	20 de abril de 2016
3	25 de maio de 2016

As amostras foram coletadas em frascos de polietileno de 1L devidamente esterilizado e analisadas em triplicatas, armazenadas em recipiente térmico e posteriormente analisadas no laboratório de Química Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), campus Toledo. Os procedimentos de coleta e preservação das amostras de água coletadas foram realizados seguindo os métodos de *“Standard Methodds For Examination of Water & Wastewater”* (APHA, 2005). Na Figura 1 mostra-se os pontos coletados.

PONTO 1**PONTO 2**

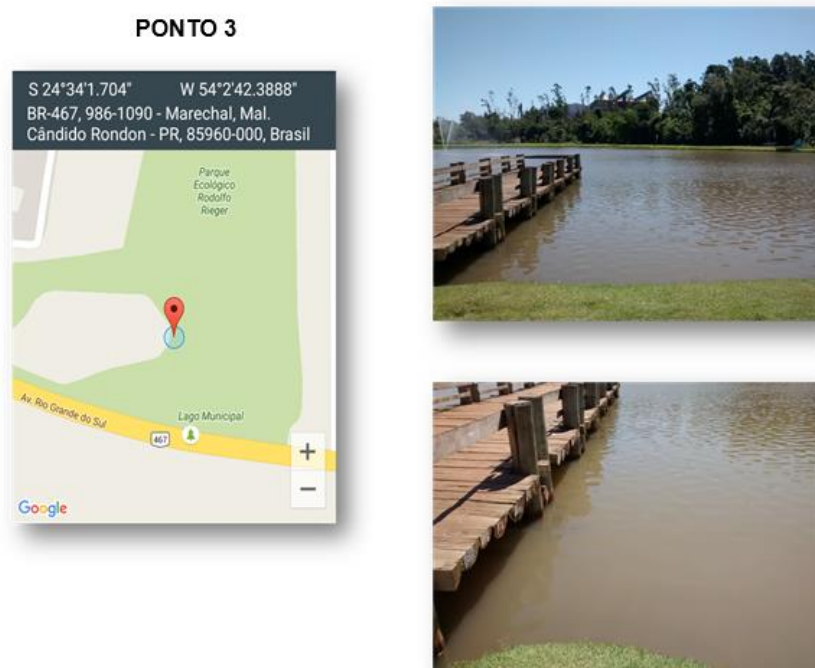


Figura 1. Pontos de Coleta no Lago Municipal Rodolfo Rieger, localizado no Município de Marechal Cândido Rondon-PR.

As análises de determinação da temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica foram realizadas com o multiparâmetro nos pontos de coleta, enquanto que os outros parâmetros – fósforo total e DQO foram realizados em laboratório, seguindo os métodos descritos por *Standard Methods for Examination of Water & Wastewater* (APHA, 2005), com exceção do nitrogênio, no qual foi utilizado o método sugerido por Tedesco et al. (1995).

No que tange a legislação brasileira, a Tabela 2 traz informações referentes aos limites máximos permitidos dos parâmetros analisados nesta pesquisa.

Tabela 2. Condições e padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para os parâmetros pH, turbidez, nitrogênio amoniacal total, sólidos dissolvidos totais e fósforo total (considerando-se ambiente lótico) em águas doces de classe 3.

	pH	Turbidez	Nitrogênio amoniacal total	Sólidos totais	Fósforo total
Unidade	-	UNT	mg L ⁻¹ N	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹ P
Valor máximo permitido	6 a 9	100	13,3 para pH ≤ 7,5 e 5,6 para 7,5 < pH ≤ 8,0	500	0,15

Fonte: BRASIL, 2005. Nota: Os parâmetros condutividade elétrica, DQO, e temperatura não possuem valores estabelecidos pela resolução.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados nas análises físico-químicos do Lago Municipal Rodolfo Rieger, seguem apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Dados médios e desvio padrão de cada ponto.

	pH	Turbidez UNT	CE $\mu\text{S. cm}^{-1}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$	Fósforo **mg. L ⁻¹	DQO mg. L ⁻¹	N mg. L ⁻¹
1	5,87±0,09	52,3±20,76	73±55,46	22,63±2,07	0,04±0,03	29,25±4,78	0,26±0,1
2	5,96±0,29	34,5±78,97	97±68,85	22,02±4,06	0,01±0,00	41,00±13,4	0,31±0,1
3	5,86±0,34	50,3±130,1	75±30,66	22,18±4,87	0,02±0,00	32,46±6,15	0,28±0,1

Nota: CE corresponde à condutividade elétrica; Temp. à temperatura; N a Nitrogênio.

O pH indica se um meio está ácido, neutro ou alcalino, e representa à concentração de íons H⁺, quando existem valores afastados da neutralidade, este pH pode afetar a vida aquática (VON SPERLING, 2005). O pH influi em diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente, sua influência sobre os ecossistemas aquáticos se dá devido aos seus efeitos sobre a fisiologia das espécies, e por contribuir para a precipitação e elementos químicos tóxicos ou alterar a solubilidade de nutrientes em determinadas condições (CETESB, 2013a).

A média geral dos resultados de pH 5,95 encontra-se próximo ao estabelecido pela resolução 357/05 do CONAMA, faixa entre 6 a 9. Resultados abaixo de 6,0 foram obtidos por Borges et al. (2003), que de acordo indica a ausência de substâncias tamponadoras como bicarbonatos e carbonatos em solução. Contudo, deve-se lembrar de que o limite dado pela CONAMA é fundamental por ser considerada a faixa de valores que oferece os critérios de proteção adequada à vida aquática (CETESB, 2013a).

O valor médio encontrado para o parâmetro turbidez está em conformidade com a legislação vigente, porém valores acima da concentração permitida foram encontrados em pelo menos três coletas. Valores acima de 100 UNT também foram encontrados em monitoramentos de rio pela CETESB (2013b), que explica que o aumento da turbidez é resultado da erosão das margens do lago em estações chuvosas e pelo mau uso do solo (CETESB, 2013a).

Para o parâmetro condutividade elétrica considerou-se o valor máximo de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ determinado pela CETESB (2013a), a qual explica que o parâmetro depende das condições iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água, representando assim, uma medida indireta da concentração de poluentes. No estudo realizado a média do Ponto 1 encontrou-se acima do valor máximo. Porém, isso não determina, especificamente, quais os íons presentes em determinada amostra, mas pode contribuir para possíveis reconhecimentos de impactos ambientais que ocorram no corpo hídrico ocasionado geralmente por lançamentos de materiais poluentes.

Quanto ao fósforo, comparado com a legislação vigente, pode-se perceber que os resultados de valores médios, de acordo com a Tabela 3, estão consideravelmente inferiores ao máximo permitido, $0,0259 \text{ mg L}^{-1}$, não indicando contaminação.

Em relação ao nitrogênio amoniacal, os valores encontrados de acordo com a Tabela 3, se mostraram bem abaixo do máximo permitido pelo CONAMA, o que não resulta em danos fisiológicos aos seres humanos e animais (SEMA-MT, 2006). Os parâmetros nitrogênio e fósforo constituem os chamados nutrientes limitantes no processo de eutrofização, o que influencia o crescimento populacional de algas quando estes nutrientes são encontrados em altas concentrações (MANAHAN, 2013; VON SPERLING, 2005).

As águas do Lago Municipal apresentaram temperatura média de $22,18 \text{ }^\circ\text{C}$. Águas que apresentam uma alta temperatura podem ter diminuição da solubilidade dos gases, como por exemplo, o oxigênio dissolvido e podem também provocar a transferência de gases ocasionando mau cheiro. Entretanto altas temperaturas em cursos d'água provêm na maioria das vezes de despejos industriais (VON SPERLING, 2005).

As análises de Demanda Química de Oxigênio indicam o consumo ou a demanda de oxigênio necessário para estabilizar a matéria orgânica presente na água, visto que no lago existem capivaras e gansos, a quantidade de matéria orgânica na água é em maior quantidade, porém não foram obtidos resultados significantes.

Considerações finais

A partir das análises físico-químicas identificou-se que os parâmetros avaliados, em sua totalidade estão de acordo com os requisitos estabelecidos na legislação vigente.

A avaliação de parâmetros físico-químicos de qualidade de água tem suma importância para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas, de problemas

ambientais e para a proposição de soluções viáveis para esses. A aplicação de metodologias precisas e seguras contribui para o alcance desses objetivos.

Referências

APHA, American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22. ed. Washington: [S.n], 2005.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

BRASIL, Decreto nº73.030, de 30 de outubro de 1973. **Diário Oficial**, Brasília, 1973.

BORGES, M. J; GALBIATTI, J. A; FERRAUDO, A. S. Monitoramento da Qualidade Hídrica e Eficiência de Interceptores de esgotos em Cursos d'água Urbanos da Bacia Hidrográfica do Córrego Jaboticabal. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 2, p. 161-171, 2003.

CARVALHO, A. R; SCHLITTLER, F.H.M; TORNISIELO, V.L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físico-químicos da água. **Química nova**, v. 23, n. 5, p.618-622, 2000.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Apêndice C: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade. In: CETESB. **Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo**: 2012. São Paulo: CETESB, 2013.

MANAHAN, Stanley E. **Química Ambiental**. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SCHONS, D.C. Monitoramento da qualidade das águas do Rio do Ouro, em Ouro Verde do Oeste – PR: Análises microbiológicas. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 11, 2014, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 2014.

SEMA-MT, Secretaria do Estado de Meio Ambiente. **Relatório de monitoramento da qualidade das águas da sub-bacia do Rio Cuiabá/MT**: 2005. Cuiabá: SEMA, 2006. Disponível em: <http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_docman&Itemid=82>. Acesso em: 3 fev. 2014.

TEDESCO, M. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 175 p.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452 p.

ZAN, R .A. Avaliação da qualidade das águas superficiais do Rio Jamari na Região da Construção de uma PCH no município de Monte Negro-Rondônia, Amazônia Ocidental.

Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 8, n.8, p. 1876-1888, 2012.

Recebido para publicação em: 16/11/2016

Aceito para publicação em: 18/11/2016