AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO E FÓSFORO NAS ÁGUAS DA LAGOA MIRIM

JULIANA DE MORAES DA SILVA[1]; MAIARA VARGAS MACIEL[2]; ERIKA MATTE PERALTA[3]; MARIANA GONÇALVES RODRIGUES[4]; FRANCINE VICENTINI VIANA[5]; MARÍLIA GUIDOTTI CORRÊA[6]

[1]*Universidade Federal de Pelotas – juliana.mrs98@gmail.com*
[2]*Universidade Federal de Pelotas – maiaravargasmaciel@gmail.com*
[3]*Universidade Federal de Pelotas – erikamatte@gmail.com*
[4]*Universidade Federal de Pelotas – rmariana90743@gmail.com*
[5]*Universidade Federal de Pelotas – fravivi@gmail.com*
[6]*Universidade Federal de Pelotas – mariliaguicorrea@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Um dos primordiais recursos naturais básicos inerentes aos seres vivos é a água (PIRATOBA *et al*., 2017). Sua preservação e conservação se faz essencial para garantir equilíbrio dentre as atividades cotidianas, socioeconômicas e geopolíticas (ALBERTONI *et al*., 2017).

A Lagoa Mirim é um corpo hídrico localizado entre a fronteira do Brasil e Uruguai, possui aproximadamente uma área de 3.750 km² de superfície e está ligada a Laguna dos Patos por intermédio do Canal São Gonçalo (FERNANDES; COLLARES; CORTELETTI, 2021). A lagoa Mirim apresenta um importante papel econômico para a região, pois a utilização do recurso hídrico de seus afluentes relaciona-se com a agricultura e agropecuária local (OLIVEIRA *et al*., 2015).

Dentre os principais indicadores de qualidade da água estão fósforo e nitrogênio que, em excesso, podem causar a eutrofização, que consiste no acúmulo de nutrientes dissolvidos na água, os quais elevam a produção primária e resultam em danos nos ecossistemas aquáticos (AGUIAR, 2015).

O Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) consiste no somatório do nitrogênio amoniacal com nitrogênio orgânico (RODRIGUES; CENTENO; CECCONELLO, 2021). Problemas relacionados a esse nutriente, como elevação excessiva, provavelmente indicam algum interferente externo que pode ser determinante para o equilíbrio da vida aquática (DROSE *et al*., 2020).

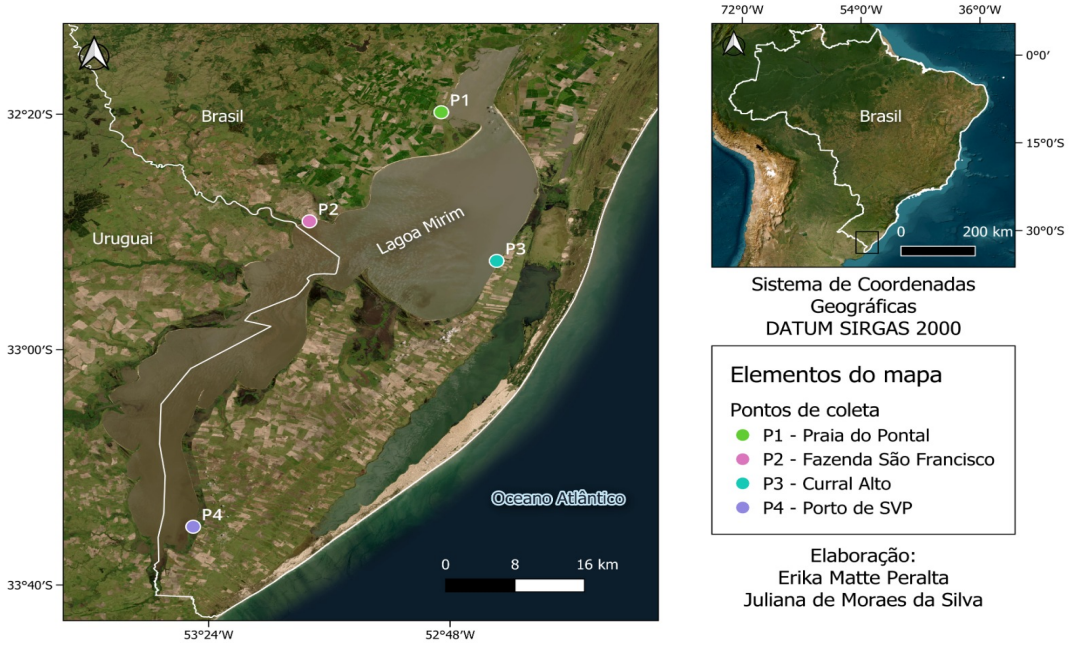
O fósforo é um nutriente essencial limitante que contribui para a síntese de ácidos nucleicos e transferência de energia, decorre de águas naturais com presença de fosfatos, em algumas bacias sua demanda se interliga com fontes antrópicas (QUEVEDO; PAGANINI, 2011). Além disso, auxilia na classificação da qualidade da água e pode ser usado como indicador da potencialidade de eutrofização (AGUIAR, 2015). Em altas concentrações podem acarretar em danos coletivos e desequilíbrio aquático, como a exacerbação de cianobactérias responsáveis pela produção de toxinas (TORMAM *et al*., 2017).

Este trabalho teve como objetivo a avaliação dos índices de fósforo total e Nitrogênio Total Kjeldahl nas águas da Lagoa Mirim, em quatro pontos de monitoramento, no ano de 2022.

2. METODOLOGIA

Os pontos analisados neste trabalho estão localizados na Lagoa Mirim. As amostragens foram realizadas em quatro pontos de monitoramento (Figura 1), durante o período de janeiro a dezembro de 2022.

Figura 1. Localização geográfica dos pontos de monitoramento na Lagoa Mirim.



Fonte: Autoria própria.

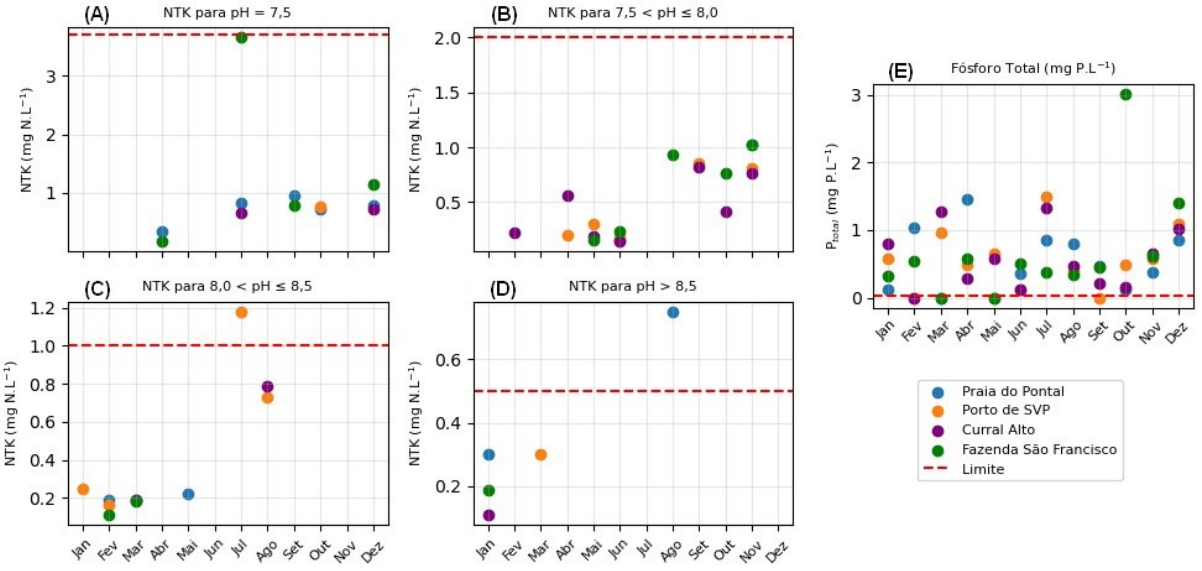
As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Águas e Efluentes, da Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim (UFPEL). O método utilizado para determinação de nitrogênio total foi o Nitrogênio Total Kjeldahl. A determinação de fósforo total se procedeu por um método colorimétrico-espectroscopia de UV-VIS, ambos os métodos são procedentes do *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater* (2017).

Posteriormente, foi feita a estimativa mensal da concentração de fósforo total e NTK para cada ponto de monitoramento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta as concentrações encontradas de Nitrogênio Total Kjeldahl e fósforo total nos pontos de coleta, durante o período de monitoramento, assim como, os limites máximos previstos pela Resolução CONAMA n° 357/2005 para águas doce classe II, onde estabelece que os valores de nitrogênio amoniacal total dependem do pH da amostra: pH ≤ 7,5 (3,7 mg/L), 7,5 < pH ≤ 8 (2,0 mg/L), 8 < pH ≤ 8,5 (1 mg/L) e pH ≥ 8,5 (0,5 mg/L), respectivamente, identificados pelas letras A, B , C e D. Para o fósforo total o limite máximo determinado é de 0,03 mg/L, representado pela letra E.

Figura 2. Concentrações de Nitrogênio Total Kjeldahl e fósforo total em amostras da Lagoa Mirim.



Fonte: Autoria própria.

Com relação ao nitrogênio total, os meses de agosto no P1 e julho no P4 apresentaram concentrações acima do estabelecido pela legislação do CONAMA. O fósforo total apresentou concentrações elevadas em todos os pontos de monitoramento em, no mínimo, dez meses durante o ano. O ponto dois apresentou maior concentração média de fósforo total e nitrogênio, em comparação aos outros pontos durante o período avaliado. É importante observar que este ponto de coleta situa-se muito próximo a uma grande área de cultivo agrícola (CORRÊA *et al*., 2022).

A alteração de nitrogênio presente na água é possivelmente ligada a poluição, gerada por fontes oriundas de atividades agrícolas, pecuárias, esgotos domésticos ou dejetos industriais (YU *et al*., 2019). O fósforo é um componente muito utilizado em agroquímicos nas plantações, podendo estar associado a poluição de corpos hídricos em decorrência de atividades agrícolas (VALENTINI; SANTOS; VIEIRA, 2021). Segundo Santos *et al*. (2023), concentrações elevadas de fósforo também podem estar relacionadas a despejos de efluentes derivados de cidades próximas e indústrias, colaborando consideravelmente para processos de eutrofização do meio aquático.

4. CONCLUSÕES

Através das análises realizadas na Lagoa Mirim, no período estudado, observou-se que a concentração de nitrogênio total esteve satisfatória para águas naturais de classe dois na maior parte das amostragens. O fósforo total, de forma geral, apresentou concentrações fora do padrão estabelecido pela legislação nos pontos de monitoramento estudados. Os resultados apresentados demonstram a necessidade de um monitoramento constante e mais abrangente das águas da área de estudo, assim como melhorias no manejo do solo da região, considerando que as atividades agrícolas sejam, possivelmente, a fonte mais importante de nutrientes na água.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR C. P. O.; PELEJA J. R. P.; SOUSA K. N. S.; GOCHY. G. F.; GUIMARÃES A. S. Nível de trofia em microbacias hidrográficas sob diferentes usos de solo, na região amazônica. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, n. 4, p. 1093-1102, 2015.

ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C.; TRINDADE, C. R.; FURLANETTO, L. M. Water quality of the São Gonçalo channel, urban and agricultural water supply in southern Brazil. **RBRH**, v. 22, p. 1-22, 2017.

BAIRD, R.B.; RICE, E. W.; EATON, A. D. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 23ª ed. American Public Health Association (APHA); American Water Works Association (AWWA); Water Environment Federation (WEF), 2017.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução Conama nº357/2005**. Diário Oficial da União, 2005.

CORRÊA, M. G.; BARBOSA, S. C.; DOS SANTOS, G. B.; COLLARES, G. L.; PRIMEL, E. G. Assessment of Pesticides in the Chasqueiro Irrigation District, Southern Brazil, an Agricultural Area of International Importance. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 233, n. 12, p. 517, 2022.

DROSE, A.; VALENTINI, M.; DUARTE, V.; SANTOS, G. B.; NADALETI W.; VIEIRA, B. M. Utilização de Métodos Estatísticos Multivariados no Monitoramento de Qualidade da Água da Lagoa Mirim. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 2, n. 4, 2020.

FERNANDES, F. D. M.; COLLARES, G. L.; CORTELETTI, R. A água como elemento de integração transfronteiriça: o caso da Bacia Hidrográfica . **Estudos Avançados**, v. 35, n. 102, p. 59-77, 2021.

OLIVEIRA H. A.; FERNANDES E. H. L.; MÖLLER JR. O. O.; COLLARES G. L. Processos Hidrológicos e Hidrodinâmicos da Lagoa Mirim. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, n. 1, p. 34-45, 2015.

PIRATOBA, A. R. A.; RIBEIRO, H. M. C.; MORALES, G. P.; GONÇALVES, W. G. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Scienc**, v.12, n.3, p.235-456, 2017.

QUEVEDO, C. M. G.; PAGANINI, W. S. Impactos das atividades humanas sobre a dinâmica do fósforo no meio ambiente e seus reflexos na saúde pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 3539-3539, 2011.

RODRIGUES, T. N.; CENTENO, L. N.; CECCONELLO, S. T. Clusterização em dados de qualidade da água de uma lagoa localizada no Sul do Rio Grande do Sul. **Revista Thema**, v. 19, n. 1, p. 1-10, 2021.

SANTOS, G. B.; GOMES, J. P.; VALENTINI, M. H. K.; FRANZ, H. S.; VIEIRA, B. M. Análise qualitativa das águas superficiais da bacia hidrográfica do Rio Piratini – RS. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 41, p. 9-33, 2023.

TORMAM, M. F.; BORK, C. K.; GUEDES, H. A. S.; MANZKE, J.; FERRÃO, A. L. Variabilidade sazonal da qualidade da água na Lagoa Mirim, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 54-59, 2017.

VALENTINI, M.; SANTOS, G. B.; VIEIRA, B. M. Multiple linear regression analysis (MLR) applied for modeling a new WQI equation for monitoring the water quality of Mirim Lagoon, in the state of Rio Grande do Sul—Brazil. **SN Applied Sciences**, v. 3, p. 1-11, 2021.

YU, C.; HUANG, X.; CHEN, H.; GODFRAY, H. C. J. et al. Managing nitrogen to restore water quality in China. **Nature,** v. 567, n. 7749, p. 516-520, 2019.