



AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE NITROGÊNIO TOTAL KJELDAHL EM ÁGUAS DA LAGOA MIRIM

INGRIDY DUARTE¹; GABRIEL BORGES DOS SANTOS²; ERIKA MATTE PERALTA³; FRANCINE VICENTINI VIANA⁴; GILBERTO LOGUERCIO COLLARES⁵; MARÍLIA GUIDOTTI CORRÊA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – ingridy-d-@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – gabrielwxsantos@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – erikamatte@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – fravivi@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gilbertocollares@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – lab.alm@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos indispensáveis à vida, por estar relacionada, de forma direta e indireta a processos metabólicos. Sendo essencial em diversas funções como na natureza, saúde, economia e qualidade de vida humana (SOUZA, 2021).

Para atender demandas referente aos múltiplos usos da água, se instituiu a Política Nacional das águas, a qual visa a disponibilidade das águas para todos os usuários e, para a regulação e controle se estabeleceu a Lei Federal nº 9.433/97 e a Resolução do CONAMA 357, que estabelecem condições de qualidade da água para os diferentes corpos hídricos existentes no Brasil (BRASIL, 1997; BRASIL, 2005).

O Nitrogênio, é um dos elementos encontrados em abundância na superfície terrestre e em corpos d'água, em diferentes formas, sendo essencial para o crescimento de plantas e algas (LIBANO, 2008). A sua entrada no ambiente natural pode se dar de forma natural através de proteínas, clorofila entre outras, mas também por origem antrópicas como despejos de esgotos domésticos e industriais, fertilizantes e dejetos de criatórios de animais.

O excesso de nitrogênio pode causar efeitos negativos ao meio ambiente, como observado em águas superficiais, o fenômeno conhecido como eutrofização, que aumenta em um primeiro momento a produção de algas e depois inicia o processo de sua decomposição, levando a falta de oxigênio dissolvido nas águas, ocasionando a mortandade de peixes (MARTINELLI, 2007).

O objetivo deste trabalho é avaliar a concentração de Nitrogênio Total em amostras de água coletadas na Lagoa Mirim, a partir do programa de monitoramento da Agência da Lagoa Mirim, através do método de análise Nitrogênio Total **Kjeldahl** e comparar os valores obtidos no período de 2018 e 2019 com os limites definidos pela Resolução do CONAMA 357.

2. METODOLOGIA

A Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo, na qual a Lagoa Mirim (Figura 1) está inserida, fica localizada no extremo sul do RS e nordeste do Uruguai, entre as coordenadas geográficas de 31° 30' a 34° 35' de latitude Sul e 53° 31' a 55° 15' de longitude Oeste, e tem área de aproximadamente 62.250 km² (FIA, 2009).

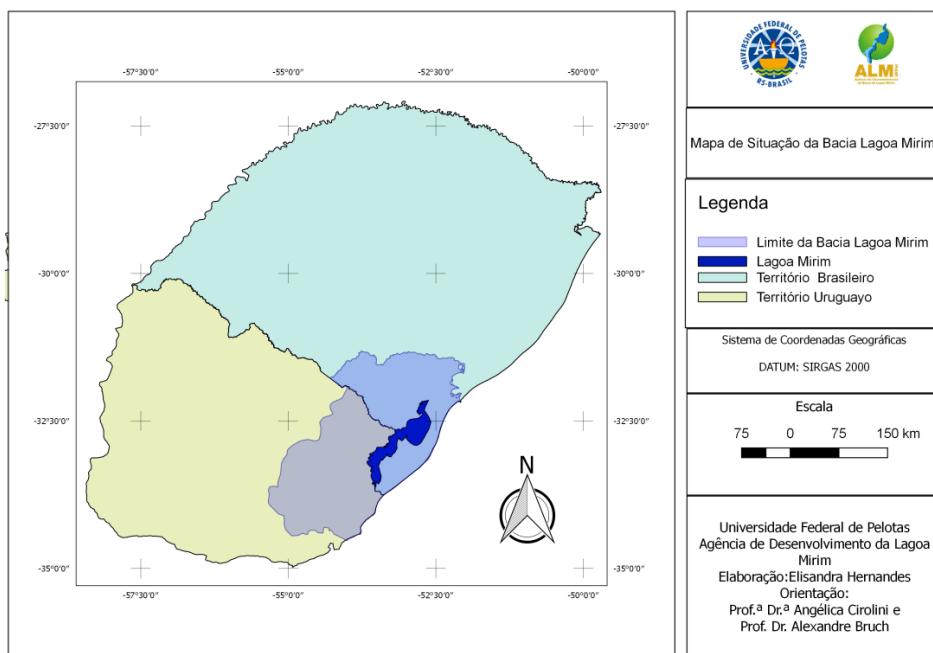


Figura 1: Mapa de Situação da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo
Fonte: ALM

A Lagoa Mirim associada a um conjunto de áreas úmidas dispostas em seu entorno, formam uma das principais bacias hidrográficas transfrontereiras da América do Sul, possuindo importância social, política e econômica pela relação com a agricultura, a indústria, a pecuária e com o desenvolvimento humano e ambiental. O principal uso dessas águas é para a irrigação das lavouras de arroz, tanto do Brasil quanto do Uruguai (OLIVEIRA, 2015).

Esse estudo utilizou 13 amostras de água em 6 pontos de monitoramento (Figura 2), durante o período de abril de 2018 a junho de 2019.

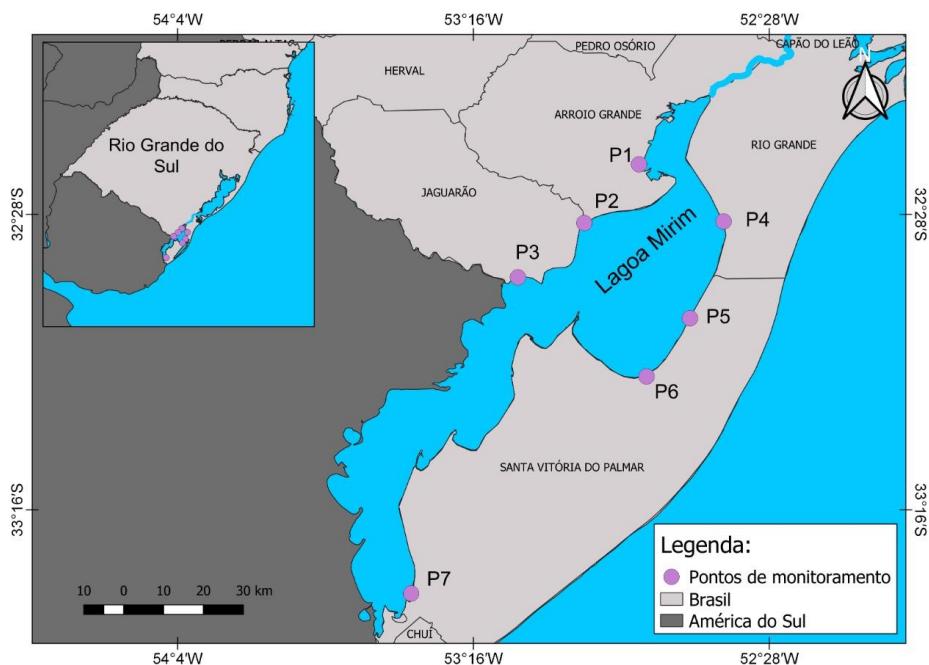


Figura 2: Pontos de Coleta
Fonte: Autores



A coleta, armazenamento e preservação das amostras seguiram as normas padrão do *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater*. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Águas e Efluentes da Agência da Lagoa Mirim – UFPel. A análise das amostras ocorreu conforme o método oficial de Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK), presente no *Standart Methods for the Examination Water and Wastewater* (APHA e AWWA, 2012).

O método de quantificação de nitrogênio total é dividido em três etapas: a primeira etapa é a digestão, que ocorre através da oxidação com ácido sulfúrico, a 300 °C, na presença de um catalisador. A segunda etapa é a destilação, em que o hidróxido de sódio e um indicador são sujeitos a destilação a vapor, sendo condensado e alcançando a solução de ácido bórico. Já a terceira etapa é a titulação com solução de ácido sulfúrico (BALIEIRO, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados de NTK obtidos nos períodos de 2018 e 2019, respectivamente. De acordo com a resolução CONAMA de 2005, para as águas doces de classes 2, o valor de Nitrogênio Total não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos. A mesma resolução define que enquanto não houver enquadramento aprovado pelos órgãos competentes, as águas doces serão consideradas classe 2, sendo o caso da Lagoa Mirim.

Tabela 1: Concentração de NTK (mg/L) presente nas amostras coletadas em 2018 na Lagoa Mirim

	2018							
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Nov	Dez	Média
P1	0,89	0,43	0	0,14	ND	0,55	0,55	0,89
P2	NR	0,86	0,57	0,71	ND	0,69	0,27	0,86
P3	1,04	0,71	0,29	0,29	NR	NR	1,37	1,37
P4	1,33	0,89	0,43	0,71	0,29	ND	0,82	1,33
P5	0,74	0,74	0,57	ND	3,57	0,96	1,1	3,57
P6	1,33	0,59	0,86	ND	2,71	ND	0,69	2,71
P7	0,74	1,33	0,71	ND	0,71	ND	1,37	1,37

ND = Não detectado NR = Não realizado

Tabela 2: Concentração de NTK (mg/L) presente nas amostras coletadas em 2019 na Lagoa Mirim

	2019						
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Média
P1	ND	0,68	1,62	0,95	0,68	0,41	1,06
P2	ND	0,41	2,44	0,68	1,08	0,68	0,87
P3	0,16	0,27	0,95	3,79	0,54	0,38	1,02
P4	ND	0,54	1,49	2,44	0,41	0,54	1,08
P5	ND	0,82	1,76	1,22	ND	0,41	1,05
P6	ND	1,10	1,35	1,22	0,11	0,41	0,84
P7	ND	0,95	2,44	1,22	0,54	0,41	1,11

ND = Não detectado

Os resultados destacados nas tabelas 1 e 2 representam as concentrações de NTK fora do padrão estabelecido pela legislação pertinente. Observa-se que todos os pontos de coleta apresentaram, em algum mês, valores acima do limite.

Os meses de março e de abril foram os que apresentaram as maiores concentrações de NTK. Esses resultados podem estar associados à drenagem das águas de extensas lavouras de arroz presentes em áreas adjacentes à Lagoa Mirim, tanto no território brasileiro como uruguai (STEINKE e SAITO, 2008). Visto que esta bacia hidrográfica apresenta áreas baixas, de topografia plana, se favorece o cultivo de arroz irrigado por inundação, tanto na porção brasileira quanto na uruguai (FERREIRA, 2012).

4. CONCLUSÕES

As análises permitiram observar uma tendência de resultados mais elevados de Nitrogênio Total nos meses de março e abril. Para uma melhor avaliação da qualidade da água da Lagoa Mirim a continuidade do monitoramento se faz necessária, além da importância de estabelecer correlações com outros parâmetros ambientais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA, AWWA. Standard methods for the examination of water and wastewater, 2012, 22th edition, American Public Health Association, DC.
- BALIEIRO, F. de C.; ALVES, BJR. Nitrogênio total: Kjeldahl. **Embrapa Solos-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2017.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 25 jul. 2021.
- BRASIL, RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 25 jul. 2021.
- FERREIRA, André Cassino. Produção de Arroz na Bacia Hidrográfica Transfronteriza de Lagoa Mirim (Brasil – Uruguai). 2012. Disponível em: <http://www.retis.igeo.ufrj.br/wp-content/uploads/Andr%C3%A9-Cassino-Ferreira_Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2021.
- FIA, Ronaldo et al. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, Brasil. Ambiente & Água-An **Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 4, n. 1, p. 132-141, 2009.
- LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Átomo, 2008.
- SOUZA, Juliana Rosa de et al. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza, v. 8, n. 1, abr. 2014. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/217>>. Acesso em: 25 jul. 2021.
- MARTINELLI, Luiz Antonio. Os caminhos do nitrogênio–do fertilizante ao poluente. **Informações agronômicas**, v. 118, n. 6, 2007.
- STEINKE, Valdir Adilson; SAITO, Carlos Hiroo. Exportação de carga poluidora para identificação de áreas úmidas sob risco ambiental na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, p. 43-67, 2008.