

USO DE ESTAÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS AUTOMATIZADAS NO MONITORAMENTO DO COMPLEXO LAGUNAR PATOS-MIRIM

RAFAEL FERRARI ULGUIM EHLERT¹; GEORGE MARINO SOARES GONÇALVES²; GUILHERME KRUGER BARTELS³; LUKAS DOS SANTOS BOEIRA⁴; GILBERTO LOGUERCIO COLLARES⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – rafael.ferrari.e@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – george.marino.goncalves@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – guilhermehartels@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – lukasdossantosboeira@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gilbertocollares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os estudos e monitoramento das bacias hidrográficas são cada vez mais necessários e importantes para o conhecimento e desenvolvimento de uma região, criando estratégias de planejamento e gestão, possibilitando traçar e projetar cenários futuros para as constantes mudanças climáticas e o aumento da demanda de água (BUSS, 1998).

A hidrodinâmica dos corpos d'água influencia diretamente na qualidade e disponibilidade da água, além das condições de navegabilidade (COSTI, 2018), influenciando nos aspectos do cotidiano da população local. A região do complexo lagunar Patos-Mirim sofre com uma variabilidade em relação ao nível médio de suas águas, devido ao regime pluviométrico e com a influência dos ventos na região, que são predominantemente com direção o eixo sudoeste - nordeste, fazendo com que o nível d'água seja diferente em suas extremidades (BELTRAME, 1998). Com isso, ao final da década de 70 iniciou a operação da Barragem do Canal São Gonçalo com função de impedir a intrusão salina da porção sul do Canal São Gonçalo e Lagoa Mirim, em períodos com estiagem e/ou inversão do fluxo, causado por ação de ventos de nordeste, trazendo segurança hídrica para os usos múltiplos dos recursos hídricos na bacia (COSTI, 2018). O estado do Rio Grande do Sul tem uma ocorrência representativa de ciclones no inverno, são associados a variabilidade sazonal (MELLO, 2015).

A região de estudo tem enorme importância econômica, pois suas águas são usadas para a agricultura, como no cultivo de arroz (OLIVEIRA *et al.*, 2015; PINTO *et al.*, 2020), sendo este, um dos pilares econômicos da região, além de outros usos como o abastecimento urbano para as cidades entorno, como Rio Grande e Pelotas.

Desta maneira, o objetivo deste trabalho é compreender os complexos processos hidrodinâmicos que ocorrem na região da Lagoa Mirim e Canal São Gonçalo, no período de ocorrência do Ciclone Yakecan, através de uma rede de monitoramento hidrometeorológico na região.

2. METODOLOGIA

A região da BHMSG (Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo) está localizada no sul do país (Figura 1), fazendo divisa com o Uruguai que, na porção brasileira, ocupa aproximadamente 29.000 km² e está presente em 21 municípios. O Complexo Lagunar Patos-Mirim possui uma área total de 13.749 km², tornando assim um dos maiores sistemas lagunares da América Latina (VIEIRA; RANGEL, 1988).

O grupo NEPE-HIDROSEDI (Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Hidrometria e Sedimentos para Manejo de Bacias Hidrográficas) em parceria com a Agência para o Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim (ALM), ambas estruturas da Universidade Federal de Pelotas, operam uma rede de monitoramento hidrometeorológico na região do Canal São Gonçalo e Lagoa Mirim (Figura 1), composta por 13 estações automatizadas, que permitem o monitoramento em tempo real de variáveis como: temperatura do ar, temperatura da água, velocidade do vento, nível da água, precipitação, umidade do ar, pressão atmosférica e direção do vento.

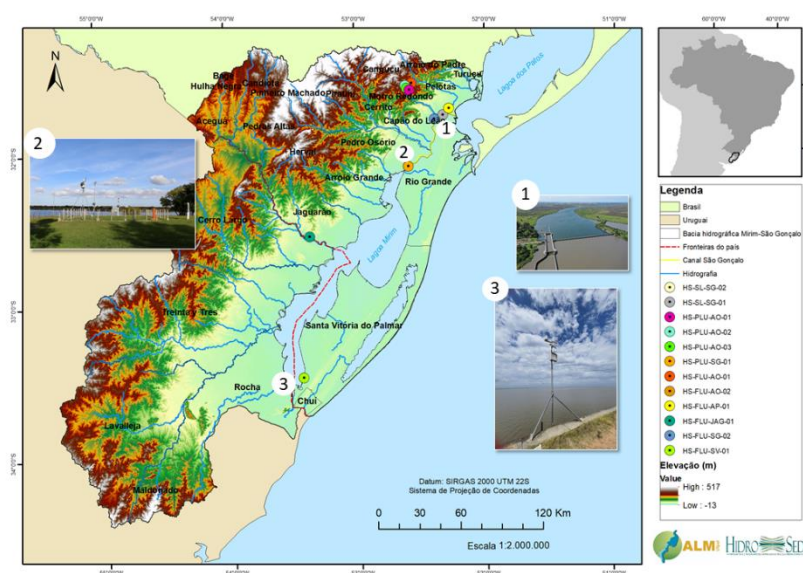


Figura 1 - Complexo Lagunar Patos-Mirim com destaque a Barragem do Canal São Gonçalo (1), as estações de Santa Isabel do Sul (2) e Santa Vitória do Palmar (3) e a rede de monitoramento.

As estações de Santa Vitória do Palmar e Santa Isabel do Sul, estão aproximadamente 170 km de distância (Figura 1). Esses locais se encontram nas extremidades da lagoa, portanto, são capazes de apontar períodos de estresse hídrico na região, os quais inviabilizam a captação de água.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 é possível observar a forte influência dos ventos no complexo lagunar, no período de 13 até 25 de maio de 2022, datas de ocorrência do Ciclone Yakecan, observado na região. No período de 13 até 15 de maio pode-se verificar na estação de Santa Vitória do Palmar (linha azul) a cota próxima de 1 m e na

estação de Santa Isabel do Sul (linha azul pontilhada) cota próximo de 0,5 m. Esta observação, com predominância dos ventos no sentido nordeste, magnitudes entre 0 e 4 m/s, ocasionou reduções na velocidade de fluxo no Canal São Gonçalo (linha vermelha, eixo secundário), chegando a atingir velocidades de -0,20 m/s, ou seja, fluxo da água no sentido inverso, Canal São Gonçalo - Lagoa Mirim, ocasionando um efeito de “represamento” das águas na porção sul da Lagoa Mirim.

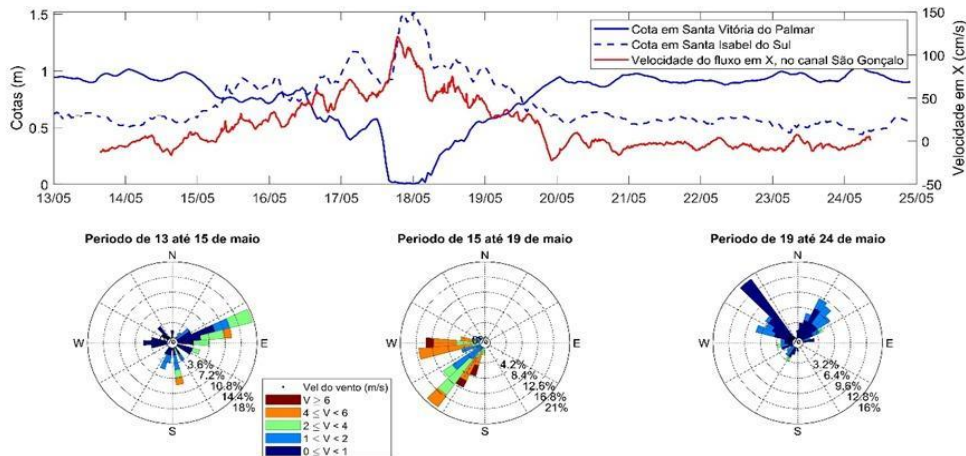


Figura 2 – Gráfico com dados do monitoramento dos pontos de Santa Isabel do Sul e Santa Vitória do Palmar. Fonte: AUTORES.

Já no período entre os dias 17 e 19 (Figura 2), ocorre uma significativa inversão dos níveis d’água nas estações, com redução dos níveis na porção sul da lagoa e um aumento dos níveis na porção norte da lagoa e no Canal São Gonçalo, ocasionados pela predominância dos ventos sudoeste com magnitudes acima dos 6 m/s. Por consequência ocorreu um incremento significativo na velocidade do fluxo, chegando a atingir 1,2 m/s, no sentido Lagoa Mirim - Laguna dos Patos. Após o dia 20 de maio, coincidindo com a passagem do ciclone, percebe-se os níveis retornando aos padrões similares ao início do período analisado e os ventos com magnitude entre 0 e 1 m/s.

As informações de monitoramento estão disponíveis no SIIRH (Sistema de Informações Integradas de Recursos Hídricos), uma plataforma desenvolvida pelo NEPE-HidroSedi e a ALM, que disponibiliza os dados de monitoramento presente no acervo histórico da ALM, bem como do monitoramento atual (VIDAL, 2021).

4. CONCLUSÕES

O monitoramento hidrometeorológico realizado na BHMSG, mostra-se imprescindível para analisar os complexos processos hidrodinâmicos que ocorrem na Lagoa Mirim e no Canal São Gonçalo, em especial ao observado no evento do Ciclone Yakecan. Desta forma, faz-se necessário o investimento em infraestrutura e estudos de monitoramento em bacias hidrográficas contínuos e permanentes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTI, J.; MARQUES, W. C.; KIRINUS, E. P.; DUARTE, R. F.; ARIGONY-NETO, J. **Water level variability of the Mirim - São Gonçalo system, a large, subtropical, semienclosed coastal complex.** *Advances in Water Resources*, v. 117, p. 75-86, 2018.

BELTRAME L. F. S.; TUCCI, C. E. M. **Estudo para Avaliação e Gerenciamento da Disponibilidade Hídrica da Bacia da Lagoa Mirim.**: Instituto de Pesquisas Hidráulicas/UFRGS, Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria das Obras Públicas, Saneamento e Habitação, Conselho de Recursos Hídricos, Fundo de Investimentos em Recursos Hídricos, Seção Brasileira da Comissão Mista Brasil-Uruguai para o Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim. 1998.

BUSS, D. F. **Proteção à vida aquática, participação das comunidades e políticas de recursos hídricos.** *Ciência e dá outras providências*. Brasília, 1998.

MELLO, M. G., MUZA, M. N., & QUADRO, M. F. L. (2015). **Análise Interdecadal e Sazonal de Ciclones Extratropicais Sobre a Costa Sul Brasileira de 1957 a 2010.** *Ciência E Natura*, 37, 98–103.

OLIVEIRA, H. A.; FERNANDES, E. H. L.; MOOLER, J. R. 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.

PINTO, F. P.; TORMAM, M. F.; BORK, C. K.; GUEDES, H. A. S. & SILVA, L. B. P. **Seasonal assessment of water quality parameters in Mirim Lagoon, Rio Grande do Sul State, Brazil.** *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, v. 92, n. 3, p. 1- 15, 2020.

TUCCI, C. E. M. 1997. **Hidrologia: ciência e aplicação** 2.ed. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS, 1997. (Col. ABRH de Recursos Hídricos, v.4).

VIEIRA, E. F.; RANGEL, S. R. S. **Planície Costeira do Rio Grande do Sul: geografia física, vegetação e dinâmica sócio-demográfica.** Porto Alegre: Sagra, 1988.

VIDAL, R. S.; GONÇALVES, G. M. S.; BARTELS, G. K.; BOEIRA, L. S.; COLLARES, G. L. **Sistema de Informações Integradas de Recursos Hídricos (SIIRH).** In: V Congresso de Extensão e Cultura, Pelotas. Anais do V Congresso de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pelotas, 2021.

Vieira, H.M., Weschenfelder, J., Fernandes, E.H., Oliveira, H.A., Möller, O.O., García-Rodríguez, F., 2020. **Links between surface sediment composition, morphometry and hydrodynamics in a large shallow coastal lagoon.** *Sedimentary Geology* 398.