

## SISTEMA DE INFORMAÇÕES INTEGRADAS DE RECURSOS HÍDRICOS (SIIRH)

RENAN SOUSA VIDAL<sup>1</sup>; GEORGE MARINO SOARES GONÇALVES<sup>2</sup>;  
GUILHERME KRUGER BARTELS<sup>3</sup>; LUKAS DOS SANTOS BOEIRA<sup>4</sup>; GILBERTO  
LOGUERCIO COLLARES<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [renan.vidal@ufpel.edu.br](mailto:renan.vidal@ufpel.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [george.marino.goncalves@gmail.com](mailto:george.marino.goncalves@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [guilhermebartels@gmail.com](mailto:guilhermebartels@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lukasdossantosboeira@gmail.com](mailto:lukasdossantosboeira@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gilbertocollares@gmail.com](mailto:gilbertocollares@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A informação é um bem precioso e necessário no cenário atual. Nesse contexto muitas empresas e estruturas públicas de gestão vêm utilizando ferramentas de análise de dados com vista a simplificar a demonstração dos resultados e desempenhos obtidos. Dentre as ferramentas utilizadas para análise de dados, pode-se destacar o *software* Power BI da Microsoft, lançado em 2015.

A ferramenta *Business Intelligence* (BI), utilizada no Power BI, permite a visualização dos dados de forma prática e interativa (FERRARI; RUSSO, 2016). Além disso, representa um importante recurso na área de gestão dos recursos hídricos e manejo de bacias hidrográficas, pois permite executar, rapidamente, análises de modo integrado de parâmetros relacionados a qualidade das águas superficiais, com também análises de dados hidrometeorológicos.

O desenvolvimento de plataformas *web's* com a utilização de *softwares* que empregam a ferramenta BI, se tornou um diferencial no mercado de *data science*. As plataformas digitais constituem um ambiente online que facilita a comunicação entre o usuário e a máquina, permitindo a visualização de todas as informações de interesse na tela do computador ou na palma de sua mão.

Este trabalho objetiva apresentar o desenvolvimento de uma plataforma *web*: Sistema de Informações Integradas de Recursos Hídricos (SIIRH), como forma de centralizar todas as informações contidas nos bancos de dados relacionados ao acervo histórico da Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), facilitando a gestão dos recursos hídricos e a tomada de decisão por parte da agência.

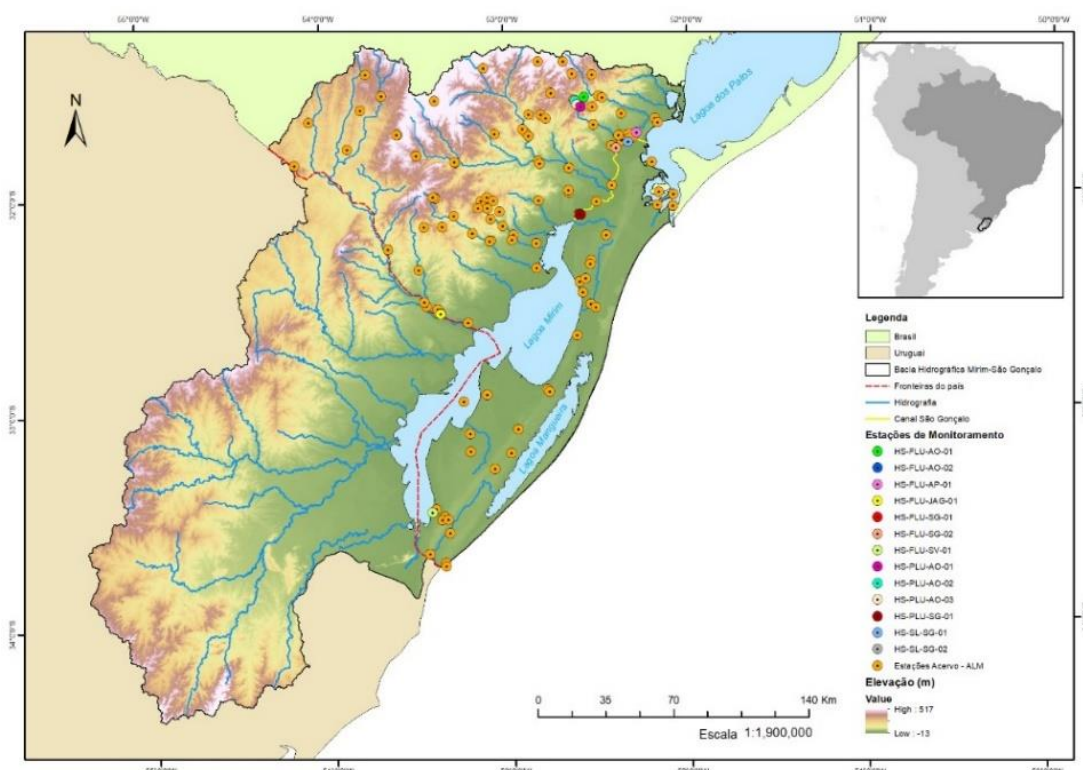
### 2. METODOLOGIA

Órgãos e instituições renomadas utilizam a plataforma BI para desenvolvimentos de plataformas *web*, como por exemplo o Painel de Informações sobre Saneamento, portal Bi Saúde e a plataforma de Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos – DF, sobre responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR, 2021), Departamento de gestão da tecnologia da informação do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (DGTI, 2021) e da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA, 2021), respectivamente.

O SIIRH, lançado em julho de 2021, representa uma plataforma de dados ambientais para a gestão de recursos hídricos, desenvolvida pela ALM em parceria com o Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Hidrometria e Sedimentos para o Manejo de Bacias Hidrográficas (NEPE-HidroSedi) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Essa plataforma além de proporcionar ao usuário uma análise

integrada de todo o acervo histórico de dados monitorados pela ALM e suas antecessoras, na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo (BHMSG), fornece ao usuário *layout* dinâmicos e interativos, auxiliando na tomada de decisões.

A criação do SIIRH surgiu diante da necessidade de disponibilizar um sistema de informações com variáveis hidrológicas e meteorológicas capaz de suportar todo o acervo histórico da ALM. Para alcançar esse objetivo, todos os dados históricos, registados em planilhas de campo e documentos físicos arquivados, desde 1935, foram transferidos para arquivos digitais e salvos em nuvem. O SIIRH contempla toda a rede Hidrometeorológica e de Qualidade da Água da BHMSG (Figura 1) sob responsabilidade da ALM.



**Figura 1:** Rede Hidrometeorológica e de Qualidade da Água da BHMSG  
 Fonte: NEPE-HIDROSSEDI, 2021

A BHMSG, constitui uma bacia transfronteiriça de grande importância sócioeconômica, com 58.407.78 km<sup>2</sup> de área drenável, dos quais 47% em território brasileiro e 53% em território uruguaio (NEPE-HIDROSSEDI, 2021).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, foi desenvolvido o SIIRH, no qual ao acessar a plataforma o usuário poderá visualizar a página de entrada (Figura 2a) informações orientadoras e contato em tela. Na página inicial o usuário poderá optar por visualizar os dados do acervo histórico da ALM, a partir do ano de 1935, ou visualizar os dados atuais, monitorados por estações automáticas distribuídas nos diversos cursos d'água da BHMSG.

A plataforma SIIRH permite ao usuário escolher o tipo de informação do seu interesse (Figura 2b), dentre as quais, pode-se selecionar informações de nível da água, meteorológicas, informações da Barragem-Eclusa do Canal São Gonçalo e dados de qualidade de água da Lagoa Mirim e afluentes.

Foi desenvolvido, na plataforma do SIIRH, um módulo específico para Barragem-Eclusa do Canal São Gonçalo (Figura 2c), onde o usuário poderá visualizar, por meio de gráficos e tabelas, variações de nível da água (em metros), à montante e a jusante da barragem, informações que permitem controlar e operar a abertura e fechamento das 18 comportas da barragem, ao associar com dados de direção dos ventos.



**Figura 2:** (a) Página Inicial do SIIRH; (b) Página da escolha dos dados da plataforma SIIRH e (c) Módulo específico para Barragem-Eclusa do São Gonçalo na plataforma SIIRH

O usuário, ao selecionar dados meteorológicos do acervo histórico da ALM poderá visualizar toda a série histórica de dados de evaporação (mm), insolação (%), precipitação (mm), pressão atmosférica (hPa), umidade relativa do ar (%) e velocidade do vento (m/s) das estações de monitoramento dentro da BHMSG. Já na página de dados de nível o usuário terá acesso a toda a série histórica de dados de nível (em metros) das estações monitoradas pela ALM e suas antecessoras, desde o ano 1935.

As informações de qualidade da água contidas no SIIRH, contemplam diversos parâmetros monitorados, desde 1954, na BHMSG. O usuário poderá selecionar os parâmetros de interesse e realizar análises comparativas com as diferentes estações de monitoramento, como também escolher o período de análise, visualizar o mapa de localização das estações e comparar com os limites estabelecidos na resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005), fazendo com que o usuário tenha todas as informações de interesse na tela do computador ou na palma de suas mãos.

Para uma melhor visualização e entendimento, foram inseridos na plataforma ferramentas para análise de dados que permitem o usuário ter um controle de todas as informações contidas no *dashboard* e realizar, rapidamente, análises de modo integrado.

A plataforma SIIRH está em sua primeira versão e pode ser acessada na página do grupo de pesquisa NEPE-HidroSedi (<http://www.hidrosedi.com/siirh>). Caso o usuário necessite de informações complementares, como valores tabelados

dos parâmetros hidrometeorológicos e de qualidade da água analisados pode entrar em contato com o grupo de NEPE-HidroSedi ou diretamente com a ALM.

#### 4. CONCLUSÕES

A plataforma desenvolvida mostra-se uma ferramenta eficaz e extremamente importante na disponibilização de informações e tratamento de dados do monitoramento dos recursos naturais e hídricos da BHMSG. Importante destacar que, as informações contidas no SIIRH servirão como um instrumento significativo para a gestão dos recursos hídricos presente no território da BHMSG.

Diante dos fatos supracitados, pode-se concluir que, a plataforma web constitui um avanço expressivo para ALM, representando uma importante ferramenta de monitoramento e análise de dados ambientais. Além disso, auxiliará na tomada de decisões de órgãos públicos e usuários de recursos hídricos.

Os dados são disponibilizados para consulta à comunidade, com destaque para o uso no ensino e pesquisa e, em especial para permitir que novos empreendimentos alavanquem o desenvolvimento regional com bases sustentáveis.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA. **Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal**. Acessado em 17 jul. 2021. Online. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br>.

ALM. **Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim**. Acessado em 15 jul. 2021. Online. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/alm/>.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº. 307**, Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial, 17 mar. 2005. Acessado em 17 jul. 2021. Online. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>.

DGTI. **Departamento de gestão da tecnologia da informação**. Acessado em 17 jul. 2021. Online. Disponível em: <http://bipublico.saude.rs.gov.br/index.htm>.

FERRARI, A.; RUSSO, M. (2016). **Introducing Microsoft Power BI**. Washington: Microsoft Press, 2016.

MDR. **Ministério do Desenvolvimento Regional**. Acessado em 18 jul. 2021. Online. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br>.

NEPE-HIDROSSEDI, 2021. **Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Hidrometria e Sedimentos para o Manejo de Bacias Hidrográficas**. Online. Disponível em: <http://www.hidrosedi.com/>.

SCALCO, P.A.P. **Determinação automática de knickpoints e análise morfométrica e hipsométrica da bacia hidrográfica da lagoa mirim com o uso de técnicas de geoprocessamento**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.